Die Eigenschaften der Electrischen Materie und des Electrischen Feuers

aus verschiedenen neuen Versuchen erkläret,

und, nebst etlichen

Neuen Maschinen zum Electrisiren,

beschrieben

von

Johann Heinrich Winklern,

Prof. der griech. und lat. Sprache.

Leipzig

Verlegts Bernhard Christoph Breitkopf 1745.

Sr. Königlichen Hoheit,

Dem

Durchlauchtigsten Fürsten und Herrn,

HERRN

Xaverius Augustus,

Königlichen Prinzen von Pohlen und Litthauen,

Herzoge zu Sachsen, Jülich, Cleve und Berg, Engern und Westphalen, Landgrafen in Thüringen, Marggrafen zu Meissen, auch Ober- und Niederlausitz, gefürsteten Grafen zu Henneberg, Barby und Hanau, Herrn zum Ravenstein,

x. x. x.

Meinem Gnädigsten Fürsten und Herrn.

Durchlauchtigster Königlicher Prinz, Gnädigster Fürst und Herr,

Die gnädige Aufmerksamkeit, welche **Ew. Königliche Hoheit** zu erkennen gegeben, wenn es mir erlaubt gewesen, in **Dero** höchsten Gegenwart eine physicalische Untersuchung abzulesen, verspricht mir die zuverlässige Hoffnung, es werde gegenwärtige Schrift, die **Dero Durchlauchtigsten Namen** in aller Unterthänigkeit zu widmen ich mich erkühne, nicht weniger mit gnädigen Augen angesehen werden.

den. Dasjenige, was auf diesen Blåttern beschrieben worden, bestehet in solchen Begebenheiten der Natur, deren Betrachtung **Ew. Königlichen Hoheit** nicht unangenehm seyn kann. Die Zuversicht, womit ich dieses sagen darf, gründet sich auf eine Erfahrung, die mich darinnen nicht irren låsset. Das höchste Wohlgefallen, welches **Ew. Königliche Hoheit** nebst **Dero Herrn Bruders, des Durchlauchtigsten Königlichen und Churprinzens Hoheit,** bey den Versuchen der Electricitåt haben spůren lassen, wird von mir mit beståndigem Andenken verehret werden. Wie sollte ich also nicht glauben, daß eine Schrift **Dero** gnådigen Anblicks werde gewürdiget werden, in welcher einige Sachen erklåret worden, die vor denen, so bereits fåhig gewesen, eine Verwunderung zu er-

erwecken, in gewißen Stücken einen Vorzug haben? Seit dem sich der Ruf durch Europa ausgebreitet, daß Ew. **Königliche Hoheit** mit **Dero Durchlauchtigsten Herrn Bruders Königlichen Hoheit** die Wirkungen der Electricität zu zweyen malen in Leipzig mit besonderer Zufriedenheit betrachtet haben: so ist man allenthalben ermuntert worden, diese merkwürdige Sache mit Fleiß und Nachdenken zu sehen und zu untersuchen. Die Bemühungen, welche man nach der Zeit auf die Erkenntniß dieser Sache gewendet, die etliche tausend Jahre verborgen gewesen, würden vielleicht unterblieben seyn, wenn nicht zween **Durchlauchtigste Prinzen aus dem Königlichen Churhause Sachsen**, denen Gelehrsamkeit und Künste gefallen, darüber ihr höchstes Vergnügen bezeiget hätten. Je

 ge-

gewißer es ist, daß Ew. Königl. Hoheit, nach Dero Gnade und Liebe gegen die Wissenschaften, eine Freude empfinden, daß eine physicalische Sache, die unter die wunderbaresten zu rechnen ist, eine allgemeine Hochachtung erhalten, desto größer ist das Vertrauen, in welchem ich mich bey Ueberreichung einer Schrift, in der ich angefangen, die Eigenschaften und Kräfte der electrischen Materie zu erklären, zu Ew. Königl. Hoheit höchsten Gnade in tiefster Ehrfurcht mich zu empfehlen erkühne, der ich mit aller Devotion beharre

Ew. Königlichen Hoheit

Leipzig den 20 des Aug.
1745.

unterthänigst gehorsamster
Johann Heinrich Winkler.

Vor-

Vorrede.

In der Bemühung, die Eigenschaften der Electricität, wovon ich im vorigen Jahre einige Gedanken bekannt gemacht, weiter zu untersuchen, bin ich theils durch das Vergnügen, so die electrischen Wirkungen erwecken; theils durch den Fleiß, welchen andere Liebhaber der Physic darauf gewendet; theils durch die Aufmerksamkeit, die hohe und mächtige Personen auf diese Sache gerichtet; theils durch die mir angediehenen Gnadenbezeugungen ermuntert worden.

Als ich mich vor dem Jahre erkühnte, Sr. Königlichen Hoheit, dem Durchlauchtigsten Königlichen Prinzen von

Pohlen und Churprinzen zu Sachsen, Herrn Friedrich Christian, meinem gnädigsten Herrn, meine Abhandlung von der Electricität in tiefster Unterthänigkeit zu überreichen: so erklärten nicht nur höchst Dieselben in den gnädigsten Worten mir dero Zufriedenheit darüber; sondern liessen mich auch derselben durch des Königl. Pohlnischen und Churfürstl. Sächsischen Cabinets- und Staatsministers, Herrn Grafens von Wackerbarth Excellenz, ins besondere versichern. Ich ward auf das deutlichste überzeugt, daß die angenehme Idee, welche aus Betrachtung einer physicalischen Merkwürdigkeit in Sr. Königlichen Hoheit Gemüthe entstanden, durch die Zeit nicht vermindert worden. Nicht weniger haben des Herzogs und der Herzoginn von Sachsen-Gotha Hochfürstliche Durchlauchtigkeiten mein Unterfangen, ein Exemplar meiner Abhandlung in Devotion für Dero Augen zu legen, in höchsten Gnaden vermerket.

Die Versicherung, welche Ihro Durchlauchtigkeiten mir davon ertheilen zu lassen geruhet, wird mich zu einer beständigen Verehrung ermuntern. Ich habe sie als ein sicheres Merkmal anzusehen, daß die Versuche, welche vor Ihro Durchlauchtigkeiten an Dero Hofe etliche Wochen nach einander angestellet worden, in Dero Gedanken ein so lebhaftes Bild zurück gelassen, daß das Wunderbare der Electricität, aus dessen Anblicke es entstanden, in keine Vergessenheit kommen wird.

Die Aufmerksamkeit, welche sich die Electricität nunmehr zuwege gebracht hatte, ward nach der Zeit immer in mehrern Gemüthern erregt. Se. Excellenz, der Königliche Pohlnische und Churfürstliche Sächsische Cabinets- und Staatsminister, Herr Graf von Manteufel, bezeugten allemal ein neues Vergnügen, so oft etwas entdeckt ward, was zur Erklärung der Electricität etwas beytragen

konnte.

konnte. Ward an Dero Tafel davon gesprochen: so machte dero Beschreibung die Gemüther begierig, dasjenige wirklich zu sehen, was im Discurse erzählt wurde. Im Augustmonathe des vorigen Jahres kamen Seine Hochfürstliche Durchlauchtigkeit der Fürst von Fürstenberg nach Leipzig. Dieselben hatten bereits eine Menge electrischer Versuche beobachtet; aber mit den Funken noch nicht zünden gesehen. Als Ihnen Seine Excellenz erzählten, wie dieses mit der neuen Maschine, die ich vor kurzem beschrieben hätte, sehr leicht möglich wäre: so genoß ich die hohe Gnade, daß Seine Durchlauchtigkeit nebst Dero Gemahlin, Dero Princeßinn, und Dero beyden auf der Universität Leipzig studirenden Prinzen Durchlauchtigkeiten sich diesen Versuch von mir zeigen liessen. Verwunderung und Nachdenken gaben zu vielen Fragen und Antworten Gelegenheit. Allerseits Hochfürstliche Durchlauchtigkeiten betrachteten

alles, was ich etliche Stunden hindurch zeigte, mit genauer Aufmerksamkeit, und gaben mir durch Dero Gnadenbezeugungen zu erkennen, daß sie an den Wirkungen einer Sache, deren Natur von besonderer Art ist, ein wahres Vergnügen gefunden.

Einige Zeit zuvor besuchte ich die meinigen in der Chursächsischen Sechsstadt Lauban. Daselbst ward in allen Gesellschaften, wohin ich zu kommen die Ehre hatte, von dem electrischen Feuer gesprochen. Der Creysphysicus in der benachbarten Stadt Hirschberg, und des Glogauischen Collegii Medici et Sanitatis Adiunctus, Hr. D. Joh. Ehrenfried Thebesius, welcher seine Liebe zur Physic in Leipzig durch besondern Fleiß bewiesen, führte mich nach Warmbrunn zu seinem Herrn Bruder, welcher daselbst Pfarr ist, und an physicalischen Betrachtungen ein großes Vergnügen findet. Da ich ohnweit davon in Hermsdorf die kostbare Bibliothec Seiner Hochreichsgräf-

lichen

lichen Gnaden, Herrn Carl Gotthardt, Grafens von Schafgotsch, besehen hatte: so vernahm ich, wie Seine Hochreichsgräfliche Gnaden ein Verlangen trügen, von der Electricität, davon sie zum öftern bisher in Zeitungen gelesen hätten, eine Idee zu erhalten. Ob ich gleich nichts anders, als eine gläserne Lichtform zum electrisiren bekommen konnte: so giengen doch die Wirkungen so wohl damit von statten, daß sich warm gemachter spiritus vini mit den electrischen Funken zum öftern zünden ließ. Die Versammlung bestund wohl aus dreyßig gräflichen und adelichen Personen, welche sich damals der Badecur bedienten. Die Verwunderung über diese Wirkungen, welche die sämmtliche hohe Gesellschaft in ihrem Leben zum ersten male sahe, war ungemein groß. Der regierende Herr Graf vergnügten sich dergestalt darüber, daß sie mir auch nochmals im jetzigen Jahre Dero Vergnügen darüber haben zu erkennen gegeben.

So bekannt aber die electrischen Funken von Zeit zu Zeit wurden: so hörte doch die Begierde in Dresden und Leipzig nicht auf, ihre Wirkungen immer wieder auf das neue zu sehen, absonderlich da sie mehr und mehr verstärkt wurden. An der Michaelismesse im vorigen Jahre erwiesen des Königlichen Pohlnischen und Churfürstl. Sächsischen Conferenzminister, Herrn Grafens von Rex, und des Herrn Geheimen Raths und Oberconsistorialpräsidentens, Grafens von Holzendorf Excellenzen, mir die ausnehmende Gnade, daß sie, in Gesellschaft vieler Damen vom Königlichen Hofe, die Versuche, wodurch das electrische Feuer aus Wasser, Metallen und Menschen hervorgebracht wurde, in Betrachtung zogen, und über die besondere Stärke der electrischen Funken, welche nur mit einem einzigen Bierglase verursachet wurden, mir Dero Zufriedenheit sehr gnädig zu erkennen gaben.

In

In dem December des vorigen, und im Merzmonate des jetzigen Jahres hat die Electricität an den nordischen Höfen eine neue Bewunderung erwecket. Den 18 December vorigen Jahres geruheten Se. Königliche Majestät von Dännemark nebst Dero Gemahlinn Majestät und der ganzen Königlichen Herrschaft, sich auf Dero Schloße die vornehmsten Versuche der Electricität von dem Lectore Matheseos, Herrn Hee, zeigen zu lassen. Wie ausnehmend das Wohlgefallen gewesen sey, welches beyderseits Majestäten und die Königliche Herrschaft an der Attraction, an dem Lichte, an dem Feuer, an der Anzündung, an der Fortpflanzung und der Verstärkung des Lichts und des Feuers gefunden, solches haben dieselben dadurch zu erkennen gegeben, daß sie nicht nur gedachten Tag von 4 bis 8 Uhr des Abends alle diese Wirkungen haben angesehen, und sich sämmtlich electrisiren lassen, sondern einige Tage darauf abermal

etliche Stunden auf die Betrachtung der Versuche gewendet, welche mit der Electricität im luftleeren Raume angestellet worden. Gleiche Aufmerksamkeit haben Se. Königliche Majestät von Schweden und des Durchlauchtigsten Thronfolgers Königliche Hoheit den 16 Martii jetzigen Jahres denen Merkwürdigten zu widmen geruhet, welche Herr Klingenstirna in Stockholm mit dem Electrisiren gezeiget. Das Vergnügen, mit welchem Seine Majestät und Se. Königliche Hoheit dieselben angesehen, ist besonders dadurch vermehret worden, da ein electrisirtes Seil einen Eiszapfen dergestalt electrisiret, daß durch seine Funken spiritus vini in Brand gesetzet worden.

Wie groß das Nachdenken sey, in welches hohe, vornehme und gelehrte Personen gerathen, wenn sie die mannigfaltigen Wirkungen der Electricität wahrnehmen, davon bin ich so wohl in mündlichen Unterredungen, als in vielen Briefen

überzeuget worden. Als Se. Excellenz, der Herr Erbmarschall von Sachsen und Geheime Rath von Löser, welche in der Optic und Mechanic beständig einen Künstler bey sich arbeiten lassen, an der Michaelismesse im vorigen Jahre, bey Betrachtung der Versuche mit meiner electrisirenden Maschine, mir durch dero Discurs zu vielen Gedanken Anlaß gaben, wie man in der Erkenntniß der Ursachen von der Electricität weiter kommen könnte: so nahm ich mir die Freyheit, Dieselbe zu ersuchen, daß sie von dero Mechanico, Herrn Zimmer, eine Maschine möchten zubereiten lassen, womit man im luftleeren Raume eben so gut, wie im luftvollen electrisiren könnte. Se. Excellenz nahmen meinen Antrag gnädig auf, und gaben dero Mechanico zu dieser Maschine Befehl. Dieser Mann brachte sie auch auf die Art, wie ich sie in gegenwärtiger Abhandlung von der electrischen Materie §. 50 beschrieben, zu großem Vortheile im

Electrisiren zu Stande. Se. Excellenz schickten ihn darauf mit derselben gegen das Ende vorigen Jahrs zu mir nach Leipzig. Wir brachten mit einander einige Tage im Versuchen zu, und befanden, daß sich die Electricität im luftleeren Raume vollkommen erregen läßt. Auch wurde mir diese Maschine ein Vierteljahr lang zu fernerer Untersuchung gelassen. Se. Excellenz haben auf dero Landgute Reinharz eine Maschine mit einer sehr großen Kugel, wodurch an Metallen Funken von ausnehmender Stärke in der Luft erreget werden können. Aber dem ohngeachtet hatte ich nechst vergangne Ostermesse die Ehre, daß sie sich die electrischen Versuche mit meiner Maschine, in welcher vier Kugeln zugleich gerieben werden, bey mir zeigen liessen. Solches geschahe in Gesellschaft Sr. Excellenz, des holländischen Gesandten, Herrn von Calcoen, welche über die Wirkungen, so durch das Electrisiren zum Vorscheine kamen, besondere Auf-

merksamkeit bezeigten, absonderlich, da sie in einem Zimmer an einem Drathe gemacht wurden, der durch Thüren und Treppen auf einen Boden geführet war, wo er seine Kraft von den vier electrisirten Kugeln empfing. Im vergangnen Jahre in der Michaelismesse hatte ich die Ehre, daß der Herr Profeßor Geßner aus Göttingen einen Abend bey mir zubrachte. Das Urtheil, welches dieser gelehrte und in der Critic besonders erfahrne und berühmte Mann von der Electricität fällte, gab mir in meinen Gedanken, daß die Naturlehre durch dieselbe mit der Zeit zu einem neuen und großen Ansehen gelangen würde, eine starke Versicherung. Sein Ausspruch kam aus einer Erkenntniß, die ihm die eigne Erfahrung in dieser Materie gegeben hatte: indem er erzählte, wie er in Gesellschaft des Herrn Professor Segners, des Herrn Professor Hollmanns, und anderer gelehrten Männer in Göttingen, eine lange Zeit hindurch

wöchentlich etliche Stunden dazu ausgesetzt hätte, da sie die electrischen Versuche angestellet, und, was sich ereignet, umständlich aufgeschrieben hätten.

Nachdem meine Abhandlung von der Electricität durch den Druck bekannt gemacht worden war: so erhielt ich verschiedne Briefe, wodurch ich immer mehr angetrieben wurde, die Untersuchung der Electricität weiter fortzusetzen. Der Herr Baron von Welling, Ihro Majestät der Königinn von Ungarn Capitain, und Ihro Hochfürstlichen Durchlauchtigkeit, der verwittweten Herzoginn von Braunschweig und Wolfenbüttel Kammerherr, eröffneten mir einige Gedanken über die Aenlichkeit der electrischen Materie mit der Materie des Nordlichts. Se. Hochreichsgräfliche Gnaden, der Hochgebohrne Graf von Reuß, Heinrich der 23ste, überschrieben mir nach einiger Zeit, da dieselben nebst der Hochgebohrnen Gräfinn von Platen, des Großbritanni-

schen und Hannoverischen Kammerherrns und Geheimen Kammerraths Herrn Grafens von Bülow Frauen Gemahlinn, die electrischen Versuche bey mir gesehen hatten, einige Zweifel, worauf sie bey verschiednen Sätzen in meiner Abhandlung gekommen waren. Und der Herr D. Wolf, Hochreichsgräflicher Reußischer Hofrath, ersuchte mich in einem Schreiben aus Lausanne um eine Erklärung über einige Stellen, die einem Liebhaber der physicalischen Experimente, welcher die Abhandlung in das Französische übersetzte, dunkel geschienen hätten.

Es wurden auch hin und wieder Maschinen zum Electrisiren verlangt und gemacht. Aus Schönberg im Erpachischen hat mir Herr Schneider, ein besonderer Liebhaber der Physic, gemeldet, wie er auf Befehl des Hochgebohrnen und regierenden Herrn Grafens von Erpach eine Maschine nach der Art, wie ich solche in meiner Abhandlung beschrieben, habe verfertigen lassen, und die erklärten Versuche damit angestellt. Nachdem einige Hofcavaliere von Darmstadt, welche dieselben angesehen, der Durchlauchtigsten Princeßinn zu Darmstadt

stadt, Carolina Louise, davon Nachricht gegeben: so haben Ihro Durchlauchtigkeit, nach der ihnen angebohrnen besondern Neigung zu den Künsten und Wissenschaften, ein so großes Verlangen zu diesen Versuchen bekommen, daß Herr Schneider veranlasset worden, mit seiner Maschine nach Darmstadt zu reisen. Ihro Hochfürstliche Durchlauchtigkeit sind durch die Versuche vollkommen vergnügt worden, und haben in der Absicht, diese Merkwürdigkeiten weiter zu betrachten, eine neue Maschine dazu bauen lassen. In Stetin hat die Alethophilische Gesellschaft, die Se. Excellenz den Herrn Grafen von Manteufel als ihren ersten Stifter verehret, unter denen Bemühungen, welche sie zur Aufnahme und Erweiterung der mathematischen und physicalischen Wissenschaften unternimmt, auch die Electricität zu untersuchen angefangen; und Sr. Excellenz durch den Herrn Hofrath Gohr, welcher im vorigen Jahre einige electrische Versuche bey mir in Leipzig gesehen, die Nachricht ertheilet, wie des Herrn Burggrafens und Oberhofmeisters, Grafens von Dohna Excellenz durch die Versuche, so ihnen ein gewisses Mitglied gewiesen, bewogen worden,

die Gesellschaft mit dero Gegenwart zu beehren, und sich gefallen lassen, in derselben als ein Mitglied aufgenommen zu werden. In Camin haben Se. Hochwohlgebohrnen und Hochwürden der Herr Decanus und residirende Prälat von Kleist sich eine Maschine zum electrisiren machen lassen, welche auf vier gläsernen Füssen ruhet. Der Vortheil, dessen sie in einem Schreiben an mich gedenken, ist dieser, daß sie sich selber electrisiren können, indem sie mit dem einen Fuße den Tritt bewegen, und mit dem andern auf einem seidnen Netze über einem Vierecke stehen. Se. Hochwürden haben mir die erste Nachricht gegeben, daß sich ein Körper fast eben so stark electrisiren läßset, wenn er auf Federspuhlen ruhet, als wenn er auf Seide lieget.

Es wurden von Zeit zu Zeit Maschinen zum electrisiren verlangt, dergleichen die gießingische ist. Der Herr D. Thebesius ließ sich eine von dieser Art mit allen damals bekannten Zugehöre nach Hirschberg bringen, und genoß kurz darauf die Gnade, dem Hochgebohrnen Fürsten von Schafgoth, Coadjutorn Sr. Eminenz des Herrn Cardinals von Zinzendorf, nebst verschiednen Grafen und Cavalieren, die Versuche

damit zu zeigen. Die angenehme Vorstellung, welche der Herr Baron und Landdrost von Münchhausen nebst dero Frau Gemahlinn, gebohrnen Gräfinn von Manteufel, bey dero Anwesenheit in Leipzig aus einigen Versuchen von der Electricität erhalten, erweckte in ihnen die Begierde, auch diejenigen Wirkungen, die man nach der Zeit entdeckt hatte, zu erkennen. Es ward daher eine Maschine nach Braunschweig geschicket. Nachdem der Königliche Großbritannische Geheime Legationsrath, Herr von Schrader in Hanover, von denen Versuchen, welche sie bey mir in Leipzig gesehen, einem von ihren guten Freunden in Engeland Nachricht ertheilet, und meine Abhandlung überschicket hatten: so ward ein Modell von der gißingischen Maschine verlanget. Ich ließ dasselbe zugleich so einrichten, daß man es vollkommen zum electrisiren brauchen konnte. Es ist solches Tab. IV. fig. 4. vorgestellet, und §. 41. beschrieben worden. Unter der Zeit, ehe diese kleine Maschine fertig ward, versicherten mich der Herr Geheime Legationsrath in einem Schreiben, daß der Herr Präsident der Königlichen Großbritannischen Societät der Wissenschaften in London, Herr Folkes, aus mei-

ner Abhandlung von der Electricität die Articul, welche die Experimente betreffen, in das Englische habe übersetzen lassen, und der Societät in Gegenwart seines Freundes, von welchem Se. Hochwohlgebohrnen diese Nachricht erhalten, vorgetragen; und daß die Maschine, woran ich arbeiten liesse, zum Gebrauche der Societät und anderer Liebhaber seyn würde. Die Maschine kam zu Stande, und die kleinen Gläserchen, die noch nicht 3 Zoll in der Länge und anderthalb in dem Diameter hatten, thaten in der Probe damit so gute Wirkung, wenn sie recht trocken waren, daß ich kalten spiritum in der Hand zünden konnte, wenn ich auch nur mit einem Gläschen ein Blech electrisirte. Sie ward also nach Hanover, und daselbst von dem Herrn Geheimen Legationsrathe nach Engeland überschicket, wo man sich sehr vergnügt hat, als man die elctrischen Funken damit hervor gebracht. Sr. Excellenz, dem Herrn Grafen von Manteufel, gefiel dieses Modell so wohl, daß sie ihrer zwey nachmachen liessen, und eines davon Ihro Hochfürstl. Durchlauchtigkeit der Herzoginn von Sachsengotha in Dero physicalisches Cabinet, und die andere an dero guten Freunde in Coppenhagen übersendeten.

Was

Was die Vortheile anbetrifft, die sich in den Maschinen anbringen lassen: so hat Herr Christian Gottfr. Hellmund, ein in der Music und practischen Mechanic sehr geübter Mann, welcher vor dem in Forst bey der Durchl. verwittweten Herzoginn Capelmeister gewesen, und anjetzo in Lauban Director Chori Musici ist, besondere Mühe angewendet, und Sr. Excellenz, dem Herrn Grafen von Manteufel verschiedne Modelle überschicket, unter welchen eines Tab. VII. fig. 9. vorgestellet und §. 48. beschrieben worden, woraus endlich eine Maschine entstanden, mit welcher eine einzige Person acht hole conische Gläser zugleich electrisiren kan̄.

Die Versuche, welche seit dem von mir angestellet worden, da ich einige Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität bekannt gemacht, habe ich in gegenwärtiger Abhandlung aus eben der Absicht, die ich in der vorigen gehabt, in einem Theile zusammen vorgetragen, den ich den historischen nenne: indem er gewisse Begebenheiten anzeiget, welche sich im Electrisiren ereignen. Es ist aber meine Absicht auf zweyerley gerichtet. Zum ersten habe ich mich bemühet, dasjenige, was im Electrisiren geschiehet, unter denen Umstän-

ständen, unter welchen es sich zuträgt, zu beschreiben. Hierdurch gelanget man zu allgemeinen Sätzen: weil eine Sache, die einmal unter gewißen Umständen geschiehet, allemal geschehen muß, so oft eben die Umstände, unter welchen sie sich zugetragen, zusammen kommen, und weder der Zahl noch der Beschaffenheit nach von den vorigen unterschieden sind, und von nichts gehindert oder geändert werden. Zum andern ist meine Bemühung dahin gegangen, theils aus Vergleichung der allgemeinen Sätze, zu welchen man durch die erstere Mühe gelanget, untereinander selber; theils aus ihrer Verbindung mit andern, welche bereits bekannt sind, durch Schlüße etwas heraus zu bringen, was man durch die Sinne nicht wahrnehmen kann. Auf diese Weise ist man bereits in vielen Theilen der Physik zu einer Erkenntniß gekommen, in welcher Gewißheit ist. Gleicher gestalt werden sich von der electrischen Materie und dem electrischen Feuer mit der Zeit durch Experimentiren, Anmerken und Nachdenken solche Lehren abfassen lassen, die auf guten Gründen beruhen, und eine Verbindung untereinander haben, dergleichen zu dem Wesen einer Wissenschaft gehöret.

Von

Von den Eigenschaften der Electrischen Materie.

Historischer Theil.

Das 1 Hauptstück.

Was sich ereignet, wenn die Materien zween electrisirter Körper gegen einander wirken.

§. 1.

Wenn zween leicht bewegliche Körper von einem dritten dergestalt electrisiret werden, daß sie einander ihre Electricität mittheilen können: so entfernen sie sich von einander,

und bleiben in diesem Zustande, so lange die erregte Electricität ihre Stärke behält.

Ein Exempel davon habe ich in den Gedanken von der Electricität §. 51. an denen Wassertropfen gezeiget, welche mit Hexenmehle bestreuet sind, und auf einem hölzernen Lineale electrisiret werden. Noch deutlicher ist dieses zu sehen, (Tab. VI. fig. 8. und 9.) wenn man eine blecherne Röhre ab, oder einen hölzernen Stab electrisiret, woran entweder zwo Nadeln, oder zween Strohhalmen an zween Zwirnsfäden dergestalt neben einander hängen, daß die eine Nadel, oder der eine Strohhalm de (fig. 8.) horizontal, und die andre Nadel, oder der andre Strohhalm bc vertical hängt. Auch zwo leichte Kugeln von Holz und Gork entfernen sich von einander, wenn sie vor dem Electrisiren an Zwirnsfäden nahe beysammen hängen. Klebt man Zwirnsfäden bündelweise unten oder oben, oder zur Seiten an eine blecherne Röhre: so theilen sich die Fäden in jeglichem Bündel nach divergenten Linien auseinander, wenn man die

Röhre

Röhre electrisiret. Eben dieses geschiehet, wenn man an statt der Fäden schmale Papierstreifchen nimmt. Ich habe zwey brennende Inseltlichter auf einem eisernen Lineale ganz nahe an einander gesetzt. Wenn das Lineal electrisiret wurde: so ward der Raum zwischen beyden Flammen erweitert. Rührte ich mit der Hand an das Lineal: so rückten die Flammen wieder aneinander. Sobald ich die Hand weg nahm: so wurden die Flammen wieder getrennet.

§. 2. Ist unter zween Körpern, welche von einem dritten zugleich electrisiret werden, und einander ihre Electricität mittheilen können, einer unbeweglich: so entfernt sich der bewegliche eben so wohl von ihm, als wenn ein beweglicher an desselben Stelle wäre, z. E. wenn ein Mensch auf blauer Seide entweder einen Finger, oder ein Holz, oder ein Metall gegen einen Strohhalm, oder gegen eine Nadel, oder gegen eine leichte Kugel an einer blechernen Röhre, hält, indem er mit der andern Hand unter dem Electrisiren die Röhre angreifft.

§. 3. Wenn ein beweglicher Körper die Electricität, so er von einem andern erhalten hat, einem andern nicht alsobald in gleichem Grade, wie er sie bekommen hat, mittheilen kann: so entfernt er sich von demjenigen, der ihn electrisiret. Nähert sich ihm ein anderer, welcher eben dergleichen Electricität hat, als er empfangen: so entfernt er sich auch von demselben.

Otto von Guericke * hat eine Pflaumfeder vermittelst einer electrisirten Schwefelkugel lange Zeit in einem Zimmer herum getrieben. Herr du Fay hat solches durch ein geriebnes Glasrohr bewerkstelliget, da er ein Goldblättchen darauf hat fallen lassen. Er erzählt, ** wie das Goldblättchen nach empfangener Electricität noch weiter fortgetrieben worden, wenn er ihm mit einem andern geriebnen Glasrohre entgegen gekommen. Henket man das Goldblättchen an einem seid-

nen

* Experimentorum nouorum Magdeburgicorum Lib. 4. c. 15.

** In seiner vierten Abhandlung von der Electricität.

nen Faden bc an den Arm ab eines Sta-
tivs (Tab. VI. fig. 1. und 2.), und kömmt mit einer geriebnen Glasröhre de daran: so kann man den Versuch, so oft man will, mit vieler Beqvemlichkeit wiederholen; indem man dem Goldblättchen die Electricität alsobald benehmen kann, wenn man es mit den Fingern anrühret. Ist das Goldblättchen von einer blechernen Röhre electrisiret, und hierdurch von ihm fortgetrieben worden: so wird es auch weggestossen, wenn man den seidnen Faden ergreifft, und es entweder an eine andere blecherne Röhre, oder an einen hölzernen Stab, oder an einen Menschen bringet, die ebenfalls electrisiret worden.

§. 4. Nähert sich aber einem leicht beweglichen und electrisirten Körperchen ein electrisirter, dessen Electricität von andrer Art ist: so wird es von demselben angezogen.

Ist z. E. ein Goldblättchen von einem Glasrohre electrisiret worden: so wird es von geriebnem Siegellacke angezogen. Hat es seine Electricität von dem Siegellacke: so läßt

es sich von einem geriebnen Glasrohre anziehen. du Fay hat solches durch viele und fleißig angestellte Versuche entdecket. Theilt man einem Goldblättchen mit geriebnem Siegellacke, und einem andern mit einem geriebnen Glasrohre die Electricität mit: so vereinigen sie sich mit einander, so bald ihre Atmosphären einander berühren.

§. 5. Wenn zween Körper, die beyde einzeln im Electrisiren leuchtende Strahlen von sich werfen, von einerley Kraft electrisiret werden, und einander dergestalt entgegen wirken, daß die electrischen Materien einander berühren: so lassen sich in freyer Luft an keinem die leuchtenden Strahlen wahrnehmen.

Ich habe (Tab. VII. fig. 2.) auf einem Brete a b c d an vier Säulen g h i k metallene spitzige Stifte gl, hm, in, ko einsetzen lassen. Drehet man die Säulen dergestalt, daß alle Stifte auswärts stehen: so fangen sie im Electrisiren auf eben die Art zu leuchten an, wie an dem electrischen Sterne, den ich in den Gedanken von der Electricität in dem

7 Hauptstücke auf der 45 Seite beschrieben. Kehrt man aber die Säulen um, daß immer zwo Spitzen in einer Entfernung von einem oder zween Zollen einander entgegen stehen: so ist kein Licht an ihnen zu spühren, man mag das Bret auf blauer Seide noch so lange electrisiren.

§. 6. Die mitgetheilte Electricität wird sehr geschwächt, wenn sie in den Körper, von welchem sie entsprungen ist, zurück wirkt, und derselbe gleichfalls auf einer Materie ruhet, von welcher die Electricität nicht fortgepflanzt wird.

Wie der Versuch zu machen sey, erhellet aus der IV Tabelle und deren 4 Figur. Die electrisirende Maschine wird z. E. auf Pech gestellt. Der Mensch, welcher electrisiret, stehet entweder auf der Maschine, oder auf blauseidnen Schnüren. Gegen das Glas, oder die Kugel, so man durch reiben electrisiret, wird eine blecherne Röhre p h auf blauseidne Schnüre gelegt. Zwischen der Röhre und dem Glase oder der Kugel bleibt ein Raum, der nach der verschiednen Stärke der ursprüng-

lichen Electricität groß und klein seyn kann. Wird das Glas oder die Kugel bewegt und gerieben: so wird die blecherne Röhre electrisirt, daß sie Goldblättchen anziehet, und Funken giebt, wenn man ein Metall dagegen hält. Selbst die Maschine wird electrisch, daß sie und der auf ihr stehende Mensch Goldblättchen anziehen. An die blecherne Röhre wird eine andere q r gebunden, und an die Maschine gelegt. Glas und Kugel werden bewegt und gerieben. Aber man kann wenig Electricität verspühren. Das Anziehen der Goldblättchen wird ungemein schwach, und von den electrischen Funken ist kaum etwas zu sehen.

Die Electricität würde vielleicht gar aufhören, wenn man die Maschine auf seidne Netze stellte, die so lang und breit, und erhaben wären, daß von der Electricität der Maschine nichts könnte fortgepflanzt werden.

Das

* *

Das 2 Hauptstück.

Was sich ereignet, wenn die Electricität in einen unelectrisirten Körper wirkt.

§. 7.

Ist der unelectrisirte Körper beweglich und leicht genug: so wird er von dem electrisirten den Augenblick angezogen, wenn ihn die electrische Materie berühret.

Ich habe niemals wahrgenommen, daß ein Goldblättchen, oder eine Nadel, oder eine Kugel, oder ein anderes Körperchen an einem Faden von einem electrischen Körper anfangs wäre weggestossen, und hernach angezogen worden.

Die auf einer Fläche liegenden Körperchen, als Sand, Papierstückchen und Goldblättchen, werden zwar von ihr abgesondert, und fortgetrieben, wenn man der Fläche die Electricität mittheilet. Bedeckt man einen langen und breiten Körper, dessen Fläche glatt

ist, mit leichten Goldstückchen: so werden sie allesammt auf einmal in die Luft getrieben, wenn man den Körper electrisiret. Man legt einen Finger auf den Körper, ehe man ihn zu electrisiren anfängt. Sobald man diesen, nach erregter Electricität, wegnimmt: so wird die Luft auf einmal mit Goldstückchen, als mit einem Staube erfüllet. Es ist aber leicht zu erachten, daß dieselben deswegen von der Fläche wegfliegen, weil sie mit ihr zugleich electrisiret werden.

Auch diejenigen Körper, welche sich die Electricität nicht mittheilen lassen, als blaue Seide und Siegellack, werden von einem electrisirten angezogen, wenn sie leicht und beweglich genug sind.

§. 8. Wird der angezogne Körper an dem andern nicht electrisiret: so bleibt er an ihm hängen, z. E. ein seidner Faden, kleine Stückchen Siegellack.

§. 9. Erhält aber der angezogne Körper eine Electricität: so wird er zurückgestossen; und, so bald er dieselbe verlohren, wieder angezogen.

Den Versuch mit einer Nadel an einem Zwirnsfaden habe ich in dem 6 Hauptstücke der Gedanken von der Electricität §. 49. erzählt. Nach der Zeit habe ich an statt der Nadel metallne Kugeln genommen, und etliche zugleich anziehen und zurück stossen lassen. Fährt ein dergleichen Körper im Zurückstoße an einen unelectrisirten, welcher die Electricität in andere Körper fortpflanzt: so gehen die Vibrationen desto richtiger. In Betrachtung dieser Umstände hat der hiesige Drechsler Gießing ein Geläute verfertiget, da ein electrisirtes Glöckchen vier Klöppel anziehet, und an vier Glöckchen zurück stößet. (Tab. VII fig. 1.) In eine Scheibe mit drey Füßchen a, b, c, sind vier Säulen e, f, g, h eingesetzt, davon durch jegliche ein meßingner Arm gehet, woran ein meßingnes Glöckchen und ein Klöppelchen hängt. Die Glöckchen hängen an Drathe, und die Klöppelchen an Seide. Ueber die zwo Säulen f und h ist eine blauseidne Schnure i k gezogen, an welcher ein Glöckchen m zwischen den vier Klöppelchen in

einer

einer solchen Weite hängt, daß sie im Electrisiren von ihm können angezogen, und an die vier Glöckchen zurückgestossen werden. An die mittelste Glocke m wird ein eiserner Drath gelegt, der an der blechernen Röhre liegt, die man electrisiret. Sobald man nun hierdurch der mittelsten Glocke die Electricität mittheilet: so fahren alle vier Klöppel an sie, und von ihr zurück an die vier Glöckchen. Das Geläute, welches hierdurch entstehet, dauret so lange, als man die mittelste Glocke electrisiret. Hält man den Finger an den Drath: so kommen augenblicklich alle vier Klöppel in Ruhe. Nimmt man den Finger weg: so fangen sie augenblicklich wieder an zu läuten, wenn das Electrisiren fortgesetzt wird. Verhalten sich die Töne der Glöckchen wie 1. 5. 8. 10. 12. gegen einander: so wird das Gehöre durch die Symphonie vergnüget.

§. 10. Wenn sich ein unelectrisirter Körper denen Strahlen nähert, die aus einer electrisirten metallnen Spitze nach divergenten Linien herausfahren: so fahren auch aus dem-

demselben dergleichen sich ausbreitende Strahlen, welche sich mit den erstern vereinigen. Die Strahlen, welche aus einer Spitze c fahren, stellen einen Kegel c e f vor, dessen Spitze c in der Spitze des electrisirten Körpers d c ist. (Tab. VI. fig. 7) Die Strahlen, welche aus der unelectrisirten und entgegen kommenden Spitze des Körpers a b (fig. 5.) entspringen, bilden gleichfalls einen solchen Kegel b g h. Bey g und h vereinigen sich die Grundflächen beyder electrischen Kegel b h g und c g h (fig. 5. und 6.)

§. 11. Obgleich zwo metallne Spitzen, die beyde von einem Körper gleich stark electrisiret werden, kein Licht zeigen, wenn ihre electrischen Materien in einander wirken (§. 5.): so werden ihre divergenten Strahlen dennoch den Augenblick sichtbar, wenn ein unelectrisirter Körper dazwischen kömmt. Z. E. hält man ein Lineal aus Holz oder Metall zwischen die vier electrisirten Spitzen l, m, n, o, auf dem Brete a b c d (Tab. VII. fig. 2.): so

so erscheinen vier electrische Kegel, deren Grundflächen auf das Lineal fallen.

§. 12. Der electrische Funken, welcher zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper entstehet, ist in der mitten weit dünner, als an den beyden Flächen, wo die electrischen Strahlen heraus fahren (Tab. VI. fig. 3. und 4.) Er entstehet aus zweyerley electrischen Strahlen. Die ersten fahren bey b aus dem electrisirten Metalle ab, und die andern bey c aus dem unelectrisirten und sich annähernden dc. Bey b und c sind sie dichte, und daher ganz helle. Hingegen an dem Orte, wo sich beyderley Strahlen vereinigen, bilden sie eine sehr zarte Linie, die ganz schwach leuchtet.

§. 13. Ehe zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper ein electrischer Funken entspringet: so zeigen sich in einer gewißen Entfernung nur leuchtende Strahlen, die durch ihre Divergenz zween electrische Kegel vorstellen. Kömmt nun der eine Körper dem andern etwas näher: so werden die

Strahlen beyder Körper parallel. Und in der Zeit, da der Funken wirklich entstehet, und seine Kraft zu beweisen anfängt, theilen sie sich von einander, und ziehen sich hierauf gegen jegliche Fläche zurück. An dem Orte, wo sie sich theilen, sind beyderley Strahlen wie zugespitzt, und stellen in ihrer Trennung zween electrische Kegel vor, deren Grundflächen an den Flächen der beyden Körper sind, wie die 3 und 4 Figur Tab. VI zeiget.

§. 15. An der Flamme habe ich im Electrisiren folgende Bewegungen bemerket.

Erstlich, hält man ein angezündetes Inseltlicht gegen ein electrisirtes Holz, daß die Flamme mit dem Lichte etwas über dem Holze erhaben ist: so wird die Flamme aus seiner verticalen Stellung über das Holz gebeuget.

Zum andern, hält man an beyden Seiten des Holzes zwey brennende Inseltlichter: so verliehret entweder eines, oder beyde verliehren ihre zugespitzte Figur.

Zum dritten, fahren die electrischen Linien aus einem electrisirten Metalle in spiritum

vini, welcher von ihnen selber angezündet worden: so wird die Flamme, welche über den ganzen Löffel brennet, an dem Orte, worein die electrischen Linien ströhmen, dergestalt vertrieben, als wenn der Spiritus daselbst nicht brennen wollte. Gleichermassen wird die Flamme eines brennenden Lichts bewegt und fortgetrieben, wenn man sie an einen electrisirten naßen Schwamm, oder an eine electrisirte Hand, oder an ein electrisirtes Metall bringet.

§. 14. Liegt ein unelectrisirter Körper auf einer Materie, welche die Electricität nicht fortpflanzt: so entsteht zwischen ihm und einem electrisirten Körper kein electrischer Funken, wenn der electrisirte den unelectrisirten alsobald electrisiret. Berührt aber ein anderer Körper, welcher die Electricität in unendlich andere fortpflanzt, denjenigen, der auf der nicht fortpflanzenden Materie ruhet: so werden alsobald Funken erzeuget.

Zu diesem Versuche habe ich auf eine blecherne Scheibe mit drey Füßchen f, g, h

(Tab.

(Tab. VI. fig. 10.) ein eisernes Stäbchen d e einsetzen, und gegen über eine Erhöhung von Siegellack a b machen lassen, und auf dieselbe eine Stange Siegellack, und auf diese ein eisernes Stäbchen c b geschmelzet. Der Raum zwischen e und c ist so groß, daß zwischen beyden Körpern ein Funken erreget werden kann. Die ganze Zurüstung setze ich auf ein Blech an einer Röhre, welche electrisiret werden kann. Ich mag aber electrisiren, wie ich will: so kömmt kein Funken zum Vorscheine. Rühre ich aber mit einem Finger an das eiserne Stäbchen c b: so schlägt immer ein Funken nach dem andern. Rühre ich mit einem Schlüssel an einer Siegellackstange an das Stäbchen c b: so ist abermals kein Funken zu spühren. Und trete ich auf Seide, und komme mit dem Finger an das Stäbchen c b: so schlägt zum erstenmale, indem ich dem Stäbchen nahe komme, ein Funken, und hernach keiner mehr.

§. 16. Zusammengepreßte Luft lässet sich

die Electricität mittheilen, und pflanzt sie in Körper, an welche sie anfährt.

Die küpferne Kugel, worein die Luft gepreßt worden, lege ich auf ein seidnes Netz, und lasse dieselbe electrisiren. In einer gewißen Weite von ihr henke ich an eine blecherne Röhre auf blauseidnen Schnüren eine lange und breite zinnerne Schale, an welche die Luft anströmt, wenn sie aus der Kugel fährt. Weil die Kugel selber die Electricität rings herum fortpflanzt: so rücke ich die zinnerne Schale mit der blechernen Röhre so weit davon weg, daß weder die Schale noch die Röhre Goldblättchen anziehet, indem die Kugel electrisiret wird. Wenn ich demnach Gewißheit habe, daß die Kugel der Schale und Röhre keine Electricität mittheilet: so öffne ich den Han an der Kugel. Sobald die herausströhmende Luft die Schale berührt: so gerathen die Goldstückchen unter der blechernen Röhre in hüpfende Bewegungen.

§. 17. Unter denen Körpern, an welchen electrische Funken können erzeuget werden,

habe

habe ich keinen gefunden, der sich nicht selber von einem electrisirten electrisiren liesse, und nicht vermögend wäre, andere wieder zu electrisiren.

§. 18. Aber nicht alle, welche die Electricität annehmen und fortpflanzen, sind von der Art, daß an ihnen electrische Funken haben können erzeuget werden, z. E. Zunder, Schwamm, welcher Feuer fängt, Hanf u. s. w.

§. 19. Einige Körper lassen sich die Electricität mittheilen, daß sie leichte Sachen anziehen und von sich stossen; und pflanzen gleichwohl die Electricität in andere, die auf ihnen ruhen, keinesweges dergestalt fort, daß dieselbe unmerklich würde, als Glas, Federspuhlen, Tannenholz, Fichtenholz, Ellernholz, und Kohlen aus Tannen-Fichten-und Ellernholze. Liegen diese Körper auf Seide: so ziehen sie Goldstückchen an. Und ruhen hölzerne und metallne Körper auf ihnen, wenn sie in der Hand gehalten werden: so beweisen dieselben die ihnen mitgetheilte Electricität in die Goldstückchen.

§. 20. Dergestalt sind in Betrachtung dessen, daß ein Körper sich die Electricität mittheilen lässet, und dieselbe entweder wieder mittheilet, oder nicht fortpflanzt, dreyerley Körper. Einige, als blaue Seide, lassen sich die Electricität nicht mittheilen, und pflanzen sie also auch nicht weiter. Andere, als Thiere und Metalle, lassen sich dieselbe mittheilen, und pflanzen sie dergestalt in andere, daß sie an ihnen nicht mehr zu spühren ist. Noch andere, als Glas, Federspuhlen, Ellern- Tannen- und Fichtenholz und daraus gebrannte Kohlen, lassen sich die Electricität mittheilen, wenn sie auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen; und pflanzen die Electricität anderer, die auf ihnen ruhen, nur in einem geringen Grade weiter.

Das 3 Hauptstück.

Versuche, welche zeigen, daß die Electricität durch einige Körper wirket.

§. 21.

Die ursprüngliche Electricität, welche am Glase und Porcelane durch Reiben erreget

wird,

wird, ist vermögend, durch diese geriebne Körper in andere zu wirken.

Die Glas- und Porcelanbecher werden dergestalt eingefaßt, daß sie inwendig von einem ledernen Küßchen gerieben werden, wenn man sie an der electrisirenden Maschine durch Treten bewegt. Die erste Erfindung eines dergleichen Glases hat der Herr Director Hellmund an des Herrn Grafens von Manteufel Excellenz überschicket. Hierauf habe ich einen Porcelanbecher dergestalt einfassen lassen, daß man das inwendig reibende Küßchen auf keine Weise gewahr werden kann, man mag nun den Becher entweder in der Maschine, oder ausser derselben, betrachten. Er darf in der Maschine nur etliche mal bewegt werden: so ziehet er nicht nur selber Goldstückchen an, sondern electrisiret auch andere Körper eben so geschwind, als wenn er von aussen gerieben würde. Weil man nicht sehen kann, ob er gerieben wird, und wo seine Electricität herrühret: so hat man ihn den Hexenbecher genennet. Sr. Excellenz der Herr Graf von

Manteufel haben an dero guten Freunde in Coppenhagen, welchen sie vor dem Jahre eine electrisirende Maschine übersendet, einen dergleichen Porcelanbecher, nebst einer Beschreibung, wie derselbe zu öffnen und wieder zusammen zu setzen sey, überschicket. Ein einziger Stift öffnet den Becher. Aber der Ort, wo man den Stift einsetzet, lässet sich ohne vorhergegebne Erklärung oder Beschreibung nicht finden.

§. 22. Die mitgetheilte Electricität dringet mit ihrer Wirkung durch Glas, Siegellack, Pech, Schwefel, Colophonium.

Von dem Glase habe ich bereits in dem 10 Hanptstücke der Gedanken von der Electricität einen Versuch angeführet. In geschmolznes Siegellack, Pech, Colophonium, und geschmolznen Schwefel habe ich einen eisernen Drath gelegt, daß diese Materien ihn völlig umgeben, und sich fest mit ihm vereiniget haben, wenn sie kalt geworden. Habe ich hierauf das eine Ende des Draths an einem electrisirten Körper electrisiret: so hat

sich

sich die Electricität den Augenblick auch an dem andern Ende gezeiget, ohne daß sie an diesen Materien zu spühren gewesen. Ich habe daher diese Materien in die Hand nehmen, oder auf Metall legen, oder in das Wasser stellen, oder durch Holz, Metall und Stein stecken, und in Metallen und Steinen verschmelzen mögen: so ist die Electricität allemal ohne Hinderniß von einem Ende des Draths an das andere durch Pech, Siegellack, Schwefel, und Colophonium in der grösten Geschwindigkeit gekommen, und hat sich an dem andern Ende daran rührenden Körpern mitgetheilet.

§. 23. Ein Goldblättchen an einem seidnen Faden in einer aufgeblasnen und auf das festeste zugebundenen Blase, daß keine Luft heraus kann, wird in Bewegung gesetzt, wenn man sich der electrisirten Blase mit einem Finger nähert, daß aus demselben an den Ort, wo das Goldblättchen hängt, electrische Strahlen fahren.

§. 24. Ob die Electricität durch die Metalle wirket, das habe ich zur Zeit durch keinen Versuch entdecken können.

Wenn man es dahin bringen könnte, daß in einem metallnen und zugeschmolznen Gefäße dadurch, wenn man dasselbe von aussen electrisirte, an einer Glocke ein Klang erreget werden könnte: so wäre man völlig versichert, daß die Electricität ihre Wirkung durch Metall erstreckte. Es finden sich aber bey diesem Versuche große Hinderniße. Es müßen zwey Glöckchen seyn, davon das eine electrisiret wird, und das andere nicht. Denn sind sie beyde electrisch: so wird das zwischen ihnen hängende Klöppelchen wegen der zu kleinen Entfernung gleichfalls electrisch, so bald sie die Electricität empfangen. Und solchergestalt kann es von keinem angezogen werden. Henkt man auch das eine Glöckchen an ein Metall, welches auf einer Erhöhung von Siegellack befestiget ist: so wird es dem ungeachtet augenblicklich electrisiret, weil es die Electricität von dem nahe hängenden Klöppelchen

empfängt, und wegen des nicht fortpflanzenden Siegellacks behält. Gehet durch den Deckel des Gefäßes ein metallener Stift, welcher in dem Deckel wohl verschmolzen ist, und von dem Stifte, woran das eine Glöckchen hängt, eine so kleine Entfernung hat, daß zwischen beyden ein electrischer Funken kann erzeuget werden: so wird zwar an dem eingesetzten Stifte von aussen, aber nicht von innen, ein Funken erreget, wenn man mit einem Finger oder Metalle daran rühret, indem man dem Gefäße, so auf seidnen Schnüren ruhet, die Electricität mittheilet. Denn sobald man einen Theil eines electrisirten Körpers mit einer Sache, wodurch die Electricität in eine Reihe von unzählich andern fortgepflanzet wird, anrühret, oder ihr so nahe kömmt, daß ein Funken entstehen kann: so beweiset die Electricität des electrisirten Körpers ihre ganze Wirkung in diese Sache. Man berühre z. E. eine auf das stärkste electrisirte Materie mit der subtilesten Spitze einer Nadel, indem man auf den Dielen der Stube oder dem

bloßen Boden stehet: so wird an der electrisirten Sache nicht die geringste Electricität weiter zu merken seyn. Wird der Stift an dem Orte, wo er durch den Deckel gesteckt wird, mit Siegellack eingeküttet, so daß ihn das Siegellack daselbst umgiebet: so entstehet zwar an dem innwendigen Ende des Stifts gegen den Stift auf dem Siegellacke ein Funken, wenn man unter dem Electrisiren an dem auswendigen Ende einen Funken schlagen lässet. Allein in diesem Falle dringet die Wirkung der Electricität durch das Siegellack, aber nicht durch das Metall.

Der sicherste Weg, hinter diese Sache zu kommen, ob die electrischen Wirkungen die Metalle durchdringen, scheinet dieser zu seyn, wenn man in ein metallnes Gefäß eine electrisirende Maschine mit ihrer Zugehöre setzen könnte, welche nach Art eines Uhrwerks nach einiger Zeit, da man den Deckel des Gefäßes zugeschmolzen hätte, dasselbe zu electrisiren anfienge. Denn stünde es auf blauer Seide, und liesse der Electricität einen wirklichen

Durch=

Durchgang: so würden an dem Gefäße von aussen durch Annäherung eines unelectrisirten Metalles Funken können erzeuget, oder Goldblättchen auf einer Glasscheibe in Bewegung gesetzet werden.

§. 25. Ferner hat man noch keinen Versuch, welcher deutlich zeigte, daß die Electricität sich durch Menschen und Thiere, durch Wasser und andere sichtbare flüßige Materien fortpflanzte.

Alles, was man von der Electricität an diesen Körpern zur Zeit wahrgenommen, hat sich an ihren Flächen ereignet. Und ob man gleich in dem Munde eines electrisirten Menschen Funken erregen kann: so ist doch dieses kein Beweis, daß die Electricität durch die Theile des Mundes gegangen sey. Nimmt man einen in der Mitten mit Siegellack bestrichnen metallnen Stift zwischen die Lippen, und drücket sie fest zu, daß die Luft zum Athem holen weder aus noch ein kann: so fühlet man zwar inwendig einen Schmerz, wenn ein electrisirter Funken an das auswendige Ende

des Stifts anschlägt. Dieses aber kömmt daher, weil die Electricität, welche der Sift erhält, durch das Siegellack dringet.

Das 4 Hauptstück.

Was sich an einem electrisirten Körper ereignet, wenn ein flüßiger in ihn wirkt.

§. 26.

Wenn man eine durch Reiben electrisirte Glasröhre in Wasser, oder spiritum vini steckt: so ziehet sie an dem nassen Theile nicht mehr an, wenn man sie herauszieht; obgleich der electrisirende Mensch, und das Gefäß mit Wasser, oder spiritu vini auf blauer Seide stehen.

§. 27. Steckt man aber eine gläserne oder blecherne Röhre, welcher die Electricität von einem electrisirten Körper mitgetheilet worden, in Wasser, oder spiritum vini: so ist dieselbe annoch wirksam, wenn man diese Röhre aus dem Wasser, oder spiritu vini ziehet. Jedoch muß so wohl der Mensch, welcher die Röhre hält, als auch

das Gefäß mit dem Wasser und spiritu vini auf einer nicht fortpflanzenden Materie stehen.

§. 28. Ein Körper, welchem die Electricität mitgetheilet worden, verliehret einen Theil ihrer Stärke, ob man ihn gleich immer fort electrisiret, wenn spiritus vini auf ihm brennet, es mag nun derselbe entweder den Körper unmittelbar berühren, oder in einem auf ihm liegenden Löffel enthalten seyn.

§. 29. Ein electrisirter Körper ist vermögend, einen andern, der auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet, gar merklich zu electrisiren, wenn er durch eine Weite von etlichen Ellen durch die freye Luft fähret.

An eine hölzerne Stange oder eine blecherne Röhre auf blau seidnen Schnüren habe ich ein Bret, oder eine zinnerne Schale gehenkt; und bald eine bleyerne Kugel, bald einen eisernen Schlüssel, bald ein Stück Holz daran geworfen; bald durch ein gläsernes Röhrchen einen Wasserstrahl daran gespritzt, wenn ich auf einem seidnen Netze gestanden, und electrisiret gewesen bin. Sobald einer von diesen

Körpern das Bret, oder die Schale berühret hat: so sind die auf einer Glasscheibe liegenden Goldblättchen an dem andern Ende der Stange oder Röhre in hüpfende Bewegungen gerathen, und angezogen, und zurückgestossen worden. Wird ein Mensch auf einem blauseidnen Netze mit dergleichen Wasserstrahle bespritzt: so wird er dergestalt electrisiret, daß nicht nur seine Hände Goldblättchen anziehen, sondern er auch einem jeden Körper, welcher auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet, die Electricität mittheilet, wenn er ihn anrühret. Stehet ein Mensch auf einem seidnen Netze, und wirft eine an einem langen seidnen Faden gebundne Kugel an ein electrisirtes Bret, welches so weit von ihm entfernet ist, daß er von seiner electrischen Atmosphäre nicht kann electrisiret werden: so wird nicht nur die Kugel durch den einzigen Anwurf electrisiret; sondern sie electrisiret auch den Menschen, welcher sie geworfen, wenn sie an ihn zurück fährt, und andere Personen, welche von ihr berühret werden, wenn sie auf einer nicht

fort-

fortpflanzenden Materie stehen. Bläset ein electrisirter Mensch Tabacksrauch durch eine Pfeiffe an ein Bret, welches an einer auf Seide liegenden Stange so weit von ihm entfernt ist, daß es durch seine Atmosphäre nicht kann electrisiret werden: so wird das Bret nebst der ganzen Stange auf einmal electrisiret.

Das 5 Hauptstück.

Optische Versuche mit den electrischen Strahlen und Funken.

§. 30.

Fährt ein electrischer Funken in den Brennpunct eines Vergrößerungsglases: so erscheinet er immer größer und lebhafter und blitzender, je mehr das Glas vergrößert. Jedoch habe ich zur Zeit unter denen Theilen, woraus ein Funken bestehet, keinen Unterscheid entdecken können. Es siehet nicht anders aus, als wenn ein himmelblauer lauterer Strom des reinesten Feuers aus der Fläche des Metalls,

wo

wo der Funken entstehet, hervor geschossen kä-me. Die Anmuth, welche das Auge aus der Farbe und Lauterkeit desselben empfindet, wird durch die Geschwindigkeit, womit er her-vorqvillt, und durch die beständige Folge der immer neuen Materie, welche der vorherge-henden folget, dergestalt vermehret, daß man diesen Strom beständig zu sehen verlanget.

Es ist einerley, ob man das Vergröße-rungsglas mit dem Metalle, woraus der Funken entspringen soll, zugleich electrisiret, oder nicht. In dem ersten Falle muß die betrachtende Person sich gleichfalls electrisiren lassen. Sonst kann an dem electrisirten Ver-größerungsglase ein dem Auge schädlicher Funken entstehen, wenn es sich demselben nä-hert. In der Absicht also, dieses zu vermei-den, tritt die betrachtende Person auf ein seid-nes Netz, und greifft mit der einen Hand an das Vergrößerungsglas. Auf solche Weise erhält sie mit demselben eine gleich starke Elec-tricität; und wird hierdurch in den Stand ge-setzt, daß zwischen ihrem Auge und dem Ver-

größe-

größerungsglase kein Funken erzeuget werden kann. Ich bediene mich in diesem Versuche mit großer Beqvemlichkeit des Vergrößerungsglases, welches der engeländische Künstler Marschall verfertiget hat.

§. 31. Wenn ich die leuchtenden Strahlen, welche aus den Spitzen electrisirter Körper fahren, ohne daß sich ihnen ein sichtbarer Körper nähern darf, durch das marschallische Vergrößerungsglas betrachtet habe: so habe ich nicht nur eine größere Menge divergenter Linien erblicket, sondern auch sehr deutlich bemerket, daß diese Linien aus Theilen bestehen, die zwar einander sehr nahe sind, aber doch zertrennt aussehen, und leuchtende Puncte vorstellen.

§. 32. Betrachtet man im finstern die electrischen Funken durch ein gläsernes Prisma: so erscheinen sie unter den sieben Farben, unter welchen sich eine Flamme darstellet, welche man durch ein dergleichen Prisma ansiehet. Es sind aber die Farben, unter welchen man einen electrischen Funken erblicket, weit reiner, als die Farben in der Flamme eines brennenden

Lichtes. Diese Reinigkeit erwecket dem Auge ein besonderes Vergnügen, wenn zumal die Funken sehr stark sind, und in einem fort strömen.

§. 33. Hält man gegen die electrischen und divergenten Strahlen, welche aus der Spitze eines electrisirten Degens fahren, einen Brennspiegel, daß die Strahlen zwischen den Spiegel und Brennpunct fallen: so verschwinden die Strahlen gänzlich, und an der Spitze des Degens ist nur ein kleiner röthlichter und feuriger Punct zu sehen. Sobald man aber den Spiegel der Degenspitze nähert, daß die Strahlen die Fläche berühren können: so ströhmen sie auch wirklich gegen dieselbe. Den Versuch habe ich mit einem kleinen Brennspiegel aus Glase, und einem größern aus Metalle, welcher Silber schmelzet, angestellt.

§. 34. Ich habe zu verschiednen malen einen Brennspiegel und ein Inseltlicht, dessen Flamme in seinem Brennpuncte gewesen, electrisiret; und das Licht, welches der Brennspiegel von sich geworfen, in einer Entfernung, wohin die

electri-

electrisirte Flamme die Electricität in Abwesenheit des Spiegels nicht treiben konnte, bald mit einer zinnernen Schale, bald mit einem kleinen Brennspiegel aufgefangen, da beyde Körper an seidnen Schnüren gehangen haben. Aber ich habe weder an der zinnernen Schale, noch an einem Metalle, welches ich in den Brennpunct des kleinen Spiegels an seidnen Schnüren gelegt, einige Electricität wahrnehmen können.

§. 35. Weil die electrischen Funken, die man auf der Fläche eines Brennspiegels erreget, durch die zur Zeit bekannten Maschinen nicht zu der Länge gelangen können, daß sie bis in den Brennpunct reichen: so kann man sie auch durch Hülfe desselben nicht sammlen und dichter machen, und ihre Kraft verstärken.

Das 6 Hauptstück.

Der Unterscheid der electrischen Funken in Betrachtung ihres Ursprunges.

§. 36.

Wenn hole gläserne Kugeln und andere dergleichen Gefäße gedrehet, und entweder an der Hand, oder an einem ledernen Küß-

chen gerieben werden: so fahren die electrischen Funken an Metallen, an Wasser und Menschen nach Art eines schnellen und beständigen Stromes hervor, so lange man einen Körper dagegen hält, der gleichfalls zu electrischen Funken geschickt ist.

§. 37. Wird aber ein cylindrisches oder conisches Glas, oder eine gläserne Röhre, entweder mit der Hand, oder an einem ledernen Küßchen durch eine zurückkehrende Bewegung gerieben: so höret der erregte Funken auf, wenn die nach der einen Gegend geführte Bewegung sich endiget. Indem aber die Bewegung zurückkehret: so kömmt ein neuer Funken zum Vorscheine. Zwischen beyden Funken ist eine kleine Zeit, da man keinen wahrnimmt.

§. 38. Dergleichen Ende und Anfang ereignet sich an denen electrischen Strahlen, welche aus den Spitzen electrisirter Körper fahren. Daher man in der Electrisirung, welche durch die zurückkehrende Bewegung verrichtet wird, in einem finstern Zimmer sehr deutlich siehet, daß die herausfahrenden Strahlen in eben denen

nen Linien, in welchen sie sich ausgebreitet, in denjenigen Punct, aus welchen sie hervor gekommen, wiederum zurück fahren.

§. 39. Zur beqvemen Electrisirung der Glasröhren habe ich mir eine Maschine verfertigen lassen, an welcher zwo Personen eine Röhre hin und her ziehen können. (Tab. IV. fig. 2.) Die Röhre lm ruhet auf zwey ledernen Küßchen, welche auf die Säulen po, po geschraubt sind, und ist mit zweyen dergleichen Küßchen bey α und β bedeckt, welche mit zweyen Schräubchen auf die untern stark und schwach können geschraubet werden. Beyde Küßchen, das untere und obere, haben eine Aushölung, welche nach der Rundung der Röhre eingerichtet ist. Das untere wird in fig. 3. bey qr, und das obere bey st, und bey ux ein Schräubchen vorgestellet. An die Röhre zwischen beyden Küßchen wird eine metallne Röhre oder ein Stab geleget, an dessen Ende silberne Fäden hängen, welche die Röhre berühren. Die metallne Röhre ist bey β und γ auf seidnen Schnüren über zweyen Stativen befestiget,

damit man sie nach Gefallen alsobald ansetzen und wegrücken kann. Die Säulen, worauf die Küßchen geschraubet sind, haben ihre Befestigung auf einem langen Brete a b c d, an dessen einem Ende bey a b zwey viereckichte Eisen sind, die man in zwey Eisen an der Wand, welche viereckichte Löcher haben, einsetzet, damit das Bret im hin und herziehen nicht kann verrücket werden. Das andere Ende des Bretes bey c d wird auf einen festen Tisch gelegt. An dem einen Ende des Brets bey a b ist eine Säule e f eingesetzt, und an derselben oben bey i ein Rolle eingeschraubt. An die beyden Ende der Glasröhre bey l und m sind zwo meßingne Kapseln geküttet, an welchen auswendig zwey runde Löcher sind, wodurch zween Stricke gezogen werden. Der eine Strick k i l wird um die Rolle bey i geführet, und an einem Qveerholze mit der Hand bey k gefasset. Der andere Strick m g n gehet durch die andere Säule bey g, und ist an ein Qveerholz bey n gebunden. Beyde Stricke machen mit der Glasröhre eine Horizontallinie,

damit

damit die Röhre nicht zerbrochen werden kann, wenn sie von zwo Personen bey k und n hin- und hergezogen wird.

Auch eine Person kann diese Bewegung verrichten, wenn man zwischen den Säulen o und o einen Hebel anbringt, an welchen man die beyden Stricke befestiget, indem man den einen bey g gleichfalls um eine Rolle führet, und das Bret bey d c in zwey Eisen henket, damit es unbeweglich ist.

§. 40. Obgleich die electrischen Funken, welche vermittelst eines umgedreheten gläsernen Cylinders erreget werden, in einem fortströmen: so beweisen doch die Funken, welche durch die zurückkehrende Bewegung entstehen, eine größere Stärke im Stechen und Zünden, wenn die Kugel und das cylindrische und conische Glas einerley Glasmaterie haben, und in ihren größten Cirkeln überein kommen. Die Funken an einem Metalle, welche von der Kugel herkommen, machen zwar ein großes Geräusche, scheinen aber nicht so dichte zu seyn, als die andern.

§. 41. In der Absicht, diesen Unterscheid zu entdecken, habe ich an die Säule, an welcher die eiserne Feder befestiget ist, ein Rad setzen lassen. Die Einrichtung dieser doppelten Maschine wird (Tab. IV. fig. 4.) vorgestellet. An den beyden vordern Säulen habe ich zwo Pfannen und zwo Schrauben einsetzen lassen, damit man zwey Gläser β g und α h zugleich electrisiren kann, man mag nun entweder die Feder e f oder das Rad mit der Schnure c d dazu gebrauchen. Bald nehme ich zwey conische, bald zwey cylinderische Gläser. Ich mag nun aber entweder ein conisches, oder ein cylindrisches, oder zwey conische von gleicher Größe, oder zwey gleichgroße cylindrische electrisiren: so sind die Funken im Stechen und Zünden allemal stärker, wenn die Gläser durch die zurückkehrende Bewegung der Feder an ledernen Küßchen gerieben werden, als wenn solches durch Hülfe der Hand und des Rades geschiehet. An den Querriegel der beyden vördern Säulen ist ein Horizontalarm m n gesetzet, in welchen eine Verticalsäule n o mit einem Bretchen geschraubt ist,

welches

welches man durch eine Schraube hin und her schieben kann. An den vier Enden des Bretchens stehen vier Säulchen, um welche seidne Schnüre gezogen sind, auf denen ein blechernes Creuz ruhet. Auf dessen Mitten stehet eine blecherne Röhre vertical, an welcher zwey blecherne Aerme in einer horizontalen Linie gegen die Gläser gehen. An ihren beyden Enden hängen silberne Fäden, die an die Gläser rühren, weil sie sonst gar leicht Schaden nehmen könnten, wenn ihnen die Aerme zu nahe kämen.

§. 42. Wenn gläserne hole Kugeln durch ein Rad gedrehet, und durch eine angelegte Hand gerieben werden: so sind die Funken stärker, als wenn das Reiben durch ein angelegtes Küßchen aus Leder geschiehet. Anfangs, wenn die Kugel an dem Küßchen etliche mal herum läuft, sind die Funken ziemlich stark; werden aber in kurzem merklich schwächer. Hingegen behalten sie ihre Stärke die längste Zeit, wenn die Kugel sich an der Hand reibet. Und da sie anfangs schwach sind: so werden sie in einiger Zeit verstärkt.

* *

Das 7 Hauptstück.

Die Verstärkung der electrischen Funken.

§. 43.

Je weniger die Materie, worauf ein electrisirter Körper ruhet, seine Electricität annimmt, und fortpflanzt, desto stärker werden die electrischen Funken an demselben.

§. 44. Desgleichen werden die electrischen Funken verstärket, wenn man die Masse oder Materie eines electrisirten Körpers vermehret.

Zur Untersuchung dieser Sache bin ich veranlasset worden, da mir zween gute Freunde, die sich eine Maschine zum Electrisiren haben machen lassen, nachdem sie die Versuche in meinem Collegio gesehen, erzählten, wie die electrischen Funken bey ihnen immer stärker würden, je länger der eiserne Drath wäre, welchen sie electrisirten. Ich befand eben dieses, da ich den Versuch nachmachte; und ward noch mehr von der Wahrheit versichert, da ich die

Fun-

Funken an einer Röhre aus Eisenbleche mit den Funken einer eben so langen eisernen Stange verglich. Denn die letztern übertrafen die erstern an Stärke. Hierauf legte ich eiserne und meßingne Röhren von verschiedner Weite an einander, und hieng eine große küpferne Holkugel daran, und electrisirte alle diese Körper. Da zeigten sich die electrischen Funken an der Kugel mit besonderer Größe, und schlugen sehr heftig, daß man ihr Licht und ihren Schall durch einen viel weitern Raum empfinden konnte, als wenn eine einzige blecherne Röhre von vier Ellen electrisiret wurde. Ein gleiches haben Se. Hochwürden der Herr Prälat von Kleist bemerket, ohne daß ich ihnen dazu einige Gelegenheit in einem Briefe gegeben, da sie anfangs eine eiserne Stange electrisiret, und hierauf eine andere mit ihr verbunden. Insonderheit werden die electrischen Funken an einem Metalle verstärket, wenn es dergestalt auf seidnen Schnüren ruhet, daß entweder das Metall selber, oder ein daran gehenktes eisernes Stäbchen die Fläche des Wassers berühret,

welches in einem zinnernen Gefäße auf einem seidnen Netze electrisiret wird.

§. 45. Je länger eine Glasröhre ist, welche man durch hin- und herziehen electrisiret, (Tab. IV. fig. 2.) desto dichter und heftiger werden die electrischen Funken an einem Metalle, welches davon electrisiret wird.

§. 46. Je mehr electrisirende Röhren, und hole Kugeln, und Kegel, und Cylinder aus Glase in einen Körper wirken, welcher auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet, desto heftiger werden an demselben die electrischen Funken.

§. 47. Zu diesem Versuche habe ich mir zwo besondere Maschinen verfertigen lassen, welche Tab. VI. und VII. gezeichnet sind.

In der einen (Tab. VI. fig. 11.) können durch Hülfe eines einzigen Rades vier Kugeln zugleich gedrehet, und an den Händen zwoer Personen electrisiret werden. Das Rad o auf dem langen Gestelle hat im Diameter drey Leipziger Ellen. Indem es seinen Umlauf einmal vollendet: so gehet jegliche Kugel etliche zwan-

zig

zig mal herum. Das Gestelle des Rades ist von demjenigen, worauf die vier Säulen mit den vier Kugeln stehen, geschieden, wird aber durch eine Pfoste b damit verbunden, die an die beyden Füße n, n des Radgestelles mit eisernen Schrauben, und an das Säulengestelle mit zwo hölzernen bey b angeschraubet ist. An dem Orte b bey den hölzernen Schrauben hat die Pfoste eine länglichte Oeffnung, damit man durch Hülfe der Schrauben das Rad mit seinem Gestelle bald an das Säulengestelle anrücken, bald von ihm abrücken, und hierdurch die Schnure um das Rad und die beyden Kugeln zwischen den beyden Säulen bald scharf anziehen, bald schlaff machen kann. Jegliche Kugel an den beyden Säulen c, c, die dem Rade am nächsten sind, hat zween Wirtel. Um die Wirtel an dem einen Ende wird die geschrenkte Schnur des Rades geschlungen. Um die Wirtel an dem andern Ende wird eine andere geschrenkte Schnur geführt, und gehet zugleich um die Wirtel der beyden Kugeln zwischen den zwo hinter Säulen.

In den Boden des Säulengestelles ist ein Stativ, und auf demselben ein Bret mit vier Säulchen befestiget, welches in der Mitten zween Kreuzschnitte hat, damit man es rechts und links, und vorwerts und rückwerts schieben kann. Wenn es seinen gehörigen Ort hat: so wird es mit einer Schraube fest gemacht. Um die vier Säulchen sind seidne Schnüre gezogen. Auf die Schnüre ist ein blechernes Kreuz gebunden, davon das eine Ende etwas hervor raget, damit man einen Körper daran henken, oder darauf legen kann. In der Mitten des Kreuzes ist eine blecherne Röhre vertical aufgelötet, an welcher zu beyden Seiten zween blecherne Aerme sind, davon jeglicher an die Mitten der Kugel reichet, von welcher er die Electricität empfangen soll, und an dem Ende silberne Fäden hat. An dem Orte, wo die Pfoste b das Säulengestelle bedeckt, stehet die eine Person, die ihre Hände an die beyden Kugeln hält; und ihr gegen über, ausserhalb den beyden Hintersäulen stehet die andere Person, die ihre Hände an die beyden Kugeln daselbst legt.

Man

Man kann demnach nach Gefallen bald eine, bald zwo, bald drey, bald alle vier Kugeln electrisiren. Wird nur eine electrisiret: so strömen die electrischen Funken bereits so helle, daß man bey finstrer Nacht in einem gedruckten Buche lesen kann, wenn es nahe gegen die strömenden Funken gehalten wird.

Weil die Maschine in meinem Privatauditorio nicht wohl Platz hat: so habe ich sie auf den Boden gesetzt; und aus demselben an einer Treppe herunter und durch die Thüre des Auditorii einen Drath gezogen, welcher an seidnen Schnüren hängt. In dem Auditorio ruhet dieser Drath auf einer blechernen Röhre, die in der Mitte eines blechernen Kreuzes stehet, so auf seidne Schnüre gebunden ist. Auswendig an den Fenstern des Auditorii ist ein Faden, welcher durch das Dachfenster auf den Boden gehet, und an eine Klingel gebunden ist. Mit dieser Klingel gebe ich denen Leuten, die auf dem Boden das Rad drehen, und die Kugeln electrisiren sollen, ein Zeichen, woraus sie abzunehmen wissen, wie viel Kugeln sie elec-

trisiren,

trisiren; wenn sie damit aufhören; und wenn und wie sie wieder anfangen sollen.

Damit die Kugeln ihre gehörige Wirkung thun: so müßen nicht nur sie, sondern auch die Hände, woran sie im Umlaufe gerieben werden, ganz trocken seyn. Daher darf ich sie niemals lange auf dem Boden lassen, weil sie sonst eine Feuchtigkeit annehmen. Denn wenn auch dieselbe noch so geringe ist: so hindert sie dennoch die Stärke der Electricität. Auch das blecherne Kreuz auf den seidnen Schnüren lasse ich nicht über Nacht auf dem Boden stehen. Denn wird es nur einiger massen feucht: so pflanzt es unter dem Electrisiren einen Theil der Electricität in die hölzernen Säulen. Eine blauseidne Schnur lässet sich zwar die Electricität nicht mittheilen. Wird sie aber von einem Ende zum andern nur angehauchet: so lässet sich ihre feuchte Fläche electrisiren, daß sie Goldstückchen anziehet. An dem Siegellacke und Colophonio geschiehet eben das, wenn man sie anhauchet, oder aus der Kälte in eine warme Stube bringet.

Sind

Sind aber alle vier Kugeln nebst denen Händen, welche unter dem Herumdrehen daran liegen, vollkommen trocken: so fahren aus dem Drathe, Bleche und Wasser so heftige Funken, daß die Empfindung davon aus dem Finger bis in den Ellbogen ja bis in die Achsel reichet. Der Schlag der Funken lässet sich in dem ganzen Auditorio hören. So wohl der Schlag als das Licht der Funken, und ihr in einem fortgesetzter Strom erwecken in dem Gemüthe um so viel mehr Aufmerksamkeit, da von der Maschine und ihrem Geräusche nichts zu sehen und zu hören ist.

Fangen die Hände dadurch, daß sie an den herumgedrehten Kugeln erhitzt worden, zu schwitzen an: so wäscht man sie mit kaltem Wasser, und trocknet sie mit reiner Leinwand ab. Legt man sie hierauf wieder an die Kugeln: so werden die electrischen Funken alsobald verstärket.

§. 48. Weil ich aber selten Leute finden kann, deren Hände recht trocken sind: so habe ich auf eine Maschine gedacht, durch welche

man auf einmal eine Menge hole conische Gläser an ledernen Küßchen so leicht reiben könnte, als man in der gießingischen Maschine, die ich in den Gedanken von der Electricität §. 11. beschrieben, ein einziges Glas electrisiren kann. In diesen Gedanken kam mir ein Modell einer neuen Maschine zu statten, welches des Herrn Grafens von Manteufel Excellenz beym Anfange der nächst vergangnen Ostermesse von dem Herrn Directore Hellmund aus Lauban erhalten haben.

Dieses Modell stellet (Tab. VII. fig. 9.) eine Maschine vor, mit welcher man vier Gläser auf einmal electrisiren kann. Die Gläser h, h, h, h sind auf hölzerne Scheiben mit einem Rande i, i, i, i geküttet. An den Scheiben sind Cylinder, welche durch die runden Löcher in dem obersten Balken c gehen, und in dem mittlern Balken d in Pfannen ruhen. Um jegliches Glas gehet ein ledernes Küßchen, welches die Gestalt eines halben Monden hat, und von einer eisernen Feder angedrückt wird (fig. 10). An die vier Balken sind vier viereckichte Säulen f, f, f, f ange-

angeschraubt, welche über die obersten hervor ragen. Oben durch diese Säulen ist eine seidne Schnur gezogen, in welcher ein Eisen mit vier Zacken hängt, an welche silberne Fäden gebunden sind, die an die vier Gläser rühren. An den Querbalken k der beyden Säulen b, b ist ein eiserner Wagbalken l gesetzt, an dessen beyden Aermen eine Saite geknüpft ist. Die eine Saite δ gehet durch die Säule b um die Cylinder der beyden Gläser d und h und durch die Säule b bey s, und kann bey ε mit einer Hand gezogen werden. Die andere Saite gehet durch die Säule b bey p um die Cylinder der beyden Gläser g und g, und durch die Säule b bey r, und ist an die Feder $\alpha\beta\gamma$ geknüpft, welche unten an der Säule bey γ befestiget ist. Ziehet man die Saite bey ε: so wird diese Feder angezogen; und alle vier Gläser werden gerieben. Läßt man die Saite nach: so ziehet die Feder den Wagbalken zurück; und die Gläser werden abermal alle viere gerieben und electrisiret.

Indem ich den Wagbalken betrachtete: so kam ich auf die Gedanken, daß man die Feder

erspahren, und die Mühe im Ziehen erleichtern könnte, wenn sich an den beyden Säulen dem Wagbalken gegen über ein Hebel anbringen liesse. Denn weil die Feder sehr stark seyn muß, wenn sie vier Gläser, die sich an ledernen Küßchen straff reiben, ziehen und bewegen soll: so ist viele Gewalt vonnöthen, eine dergleiche Feder zu ziehen. In der Maschine, welche Herr Hellmund erfunden, geschiehet der Zug horizontal. In Betrachtung dessen fanden sich bey dem Hebel einige Schwierigkeiten. Ich war also dahin bedacht, wie man den Zug vertical einrichten könnte. Nachdem ich mir in der Phantasie ein ordentliches Bild davon gemacht hatte: so erklärte ich dasselbe Herrn Hollweg, welcher vor dem Jahre an dem Sächsisch-Gothaischen Hofe die Gnade genossen, des Herzogs und der Herzoginn Hochfürstlichen Durchlauchtigkeiten die electrischen Versuche zu zeigen; und überließ es ihm, wie er etwan auf eine und die andere Weise einen Vortheil anbringen könnte. Nachdem er nun Tischler, Drechsler und Schlößer daran hatte arbeiten, und

bald

bald diese bald jene Aenderung vornehmen lassen: so kam endlich folgende Maschine zu Stande, mit welcher eine einzige Person acht hole conische Gläser zugleich electrisiren kann (Tab. VII. fig. 7.).

Jegliche von den beyden Säulen qb und qb hat vier eiserne Pfannen, und durch jegliche der übrigen beyden Säulen gehen vier Schrauben m, worinnen gleichfalls eiserne Pfannen sind. Dergestalt können acht Gläser mit ihren Spitzen eingehenkt werden. Die ledernen Küßchen n, welche zum Reiben nöthig sind, werden mit ihren Cylindern pn, woran sie geschraubet sind, durch die Löcher in Säulen mit zween Aermen (fig. 8.) gestecket, wo sie durch Seitenschrauben können befestiget werden. Dergleichen Säulen sind zwo, deren eine auswärts an die Querriegel der beyden vördern, und eine auswärts an die Querriegel der beyden hintern Säulen der Maschine kömmt. Jede von den beyden viereckichten Säulen hat zween Aerme, $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, deren einer durch den untern Riegel h gehet, und der Länge nach am Riegel h verschoben, und mit

einem Keile befestiget werden kann; der andere aber über den obern Riegel c reichet, und an ihn anschließt, und sich gleichfalls an dem Riegel der Länge nach hin und her schieben, und mit einer beweglichen Schraube befestigen lässet (fig. 7.). Auf dem obern Querholze d, dessen Ende auf den obern Riegeln cc befestiget sind, stehet ein hölzerner Wagbalken w f g, durch dessen Aerme hölzerne Rollen εε gehen, die man mit Schrauben befestigen kann. An jeglicher Rolle ε ist eine starke Saite, die man um die Gläser schlinget, und um eine Rolle q an dem untern Riegel h führet. Durch den Riegel λ λ der vördern Säulen gehet eine eiserne Welle bey μ, an welcher zween eiserne Hebel i und k sind. An den inwendigen k werden die Saiten gebunden. Den auswendigen i, welcher etwas länger ist, fasset man mit beyden Händen, und drücket die Aerme des Hebels wechselsweise nieder, wenn man die Gläser electrisiren will. Die Saiten werden vermittelst der hölzernen Schrauben an dem Wagbalken w f w stark angezogen, damit sich

auf

auf jeglichen Druck des auswendigen Hebels alle acht Gläser an dem Küßchen reiben. Auf dem Postemente, in welches die vier Säulen gesetzt sind, ist ein Bret y mit vier Säulchen geschraubet, an welchen ein seidnes Netz befestiget ist. Auf das Netz ist ein blechernes Kreuz νννν gebunden, an dessen Mitte eine blecherne Röhre ππ gelöthet ist, an welcher zu beyden Seiten gegen die Gläser vier Oehre sind. In jeglichem Oehre steckt ein Drath tz, der am Ende silberne Fäden hat, die an das Glas rühren. Um die Röhre gehet ein Drath, welcher die erregte Electricität in eine Röhre auf einem blechernen Kreuze, so auf seidne Schnüre gebunden ist, fortpflanzt.

Zum electrisiren mit dieser Maschine ist ein einziger Mensch genug. Jegliches Glas giebt electrische Funken, die den Augenblick entspringen, und spiritum zünden, wenn es an dem Küßchen gerieben wird. Die Funken mit zwey Gläsern sind zweymal, die Funken mit dreyen dreymal, die Funken mit vieren viermal, und die Funken mit achten achtmal so

stark. Man kann nach seinem Gefallen mit wenigen und vielen Gläsern electrisiren. Stehen so wohl die Gläser als die Küßchen in einem Zimmer, wo keine feuchte Luft hindurch streichet: so gehet das Electrisiren allemal nach Wunsche von statten. Soll man lange Zeit electrisiren: so läßt man nur vier Gläser an den Küßchen arbeiten. Werden diese Gläser zu warm: so ziehet man die Küßchen zurück, und rückt die übrigen an die vier ungeriebnen Gläser, damit die vorigen unterdessen auskühlen.

Wenn ich die Gläser heraus nehme: so kann ich in die Pfannen der beyden vördern Säulen zwo Kugeln einhenken; indem ich in das Postement, welches weit länger ist, als es die jetzt beschriebne Maschine erfordert, eine Säule s mit einem Rade ϱϱ, dessen Diameter zwo Leipziger Ellen hat, habe einsetzen lassen. An dieser Säule ist eine andere t mit zween Aermen eingesetzt. Durch beyde gehet die Welle des Rades. Und dieses hängt zwischen beyden. Damit man auch die Schnur um das Rad und die Kugel straff und schlaff machen

chen kann: so ist durch das Postement bey a nach der Länge ein Durchschnitt gemacht worden, in welchem sich die Säule mit dem Rade fortrücken, und mit einem Keile befestigen lässet.

§. 49. Ehe ich mir diese anjetzt beschriebne zwo Maschinen habe machen lassen: so habe ich mich in der Verstärkung der Electricität zwo einzelner bedienet, davon die Säulen mit denen darinnen hangenden Kugeln (Tab. IV. fig. 1.) abgebildet sind. An jeder ist ein besonders Rad, deren jegliches zwo Kugeln bewegt, an die man die Hände hält. Damit nun die durch die vier Kugeln erregten Electricitäten mögen vereiniget werden: so ist bey jeglicher Maschine auf einem seidnen Netze ein blechernes Kreuz mit zween Aermen, an denen silberne Fäden hängen. Jegliches Kreuz erhält also eine doppelte Electricität. Auf beyde Kreuze wird eine blecherne Röhre m m gelegt. An dieser entstehet im Electrisiren eine vierfache Electricität.

Das 8 Hauptstück.

Die im Luftleeren Raume erregte Electricität.

§. 50.

Die Maschine, womit man in einem Luftleeren Raume die Electricität erregen kann, ist von Herrn Zimmer, Mechanico bey Sr. Excellenz dem Herrn Land-Erb-Marschall und geheimen Rathe von Löser, auf folgende Art zubereitet worden (Tab. V.).

Aus Eisen oder Meßing wird ein Stab mit zween Aermen gemacht (fig. 4.), zwischen welchen man ein kleines Glas h i zum electrisiren aufhenken kann. Das Gläschen wird an beyden Böden mit meßingnen Platten eingefaßt. An der einen Platte ist ein kleiner Arm von Holz, damit man eine Saite darum schlingen kann. Der eiserne Stab mit den zween Aermen wird auf eine eiserne Säule a b geschraubet, die sich auf die Luftpumpe schrauben lässet.

(fig.

(fig. 2.) Ihre untere Schraube gehet durch eine Spiralfeder g e (fig. 3.), und wird in die Mutter auf dem Teller der Luftpumpe so fest angeschraubt, daß sich die Spiralfeder dazwischen nicht rühren kann. An dem Ende e der Spiralfeder ist ein Loch, in welches man eine Saite mit einem Häckchen einhenkt, wenn man sie durch Hülfe eines meßingnen Stiftes mit einem Häckchen um den kleinen Arm des Gläschens geschlungen hat. An der Säule bey c (fig. 2.) ist eine Feder mit einem ledernen Küßchen d, welches an das Gläschen rühret, und sich durch Hülfe der Feder c d straff und schlaff machen lässet: indem an der Feder bey c ein Schräubchen ist, wodurch sie an die Säule kann geschraubt werden. Durch die Schraube an der Säule gehet ein schreges Loch, damit die Luft in den Cylinder der Luftpumpe kommen kann. An den eisernen Aermen (fig. 1.) sind zwey eiserne Stäbchen k m, l n, die man an den Seiten der Aerme auf und nieder schieben, und mit Schrauben befestigen kann. Oben gehet durch jegliches Stäbchen bey m

und n ein Loch. Durch jegliches steckt man einen Stift mit einem Plättchen, auf welches angeschmelztes Colophonium oder Siegellack gemacht ist. Auf beyde Stückchen Siegellack oder Colophonium ist ein eiserner Drath angeschmolzen, welcher über das Gläschen gehet, und in der Mitten ein viereckicht Kästchen o aus Bleche mit einem daran gemachten Stückchen Drathe p hat, (fig. 4.) welcher bey nahe an das Gläschen rühret. In das Kästchen thut man Goldstückchen, welche sich zu bewegen und wegzufliegen anfangen, wenn man das Gläschen electrisiret.

Die gläserne Glocke, (fig. 1.) welche man über die Maschine auf den Teller der Luftpumpe setzet, hat eine bewegliche Spindel t, und zu den Seiten γ und δ zwo Oeffnungen. Durch die eine δ gehet ein gläsernes Röhrchen, und durch dasselbe ein eiserner Drath q r. Beyde sind mit Siegellack wohl eingeküttet, daß die Luft nicht hindurch kann. Auch darf der Drath weder auswendig noch inwendig an die metallne Kapsel auf dem Halse der Glocke

rühren.

rühren. In die andere Oeffnung γ ist ein holes Röhrchen aus Meßing fest eingeküttet, daß die Luft zur Seiten nicht durchdringen kann. Durch dieses Röhrchen wird die Saite u x y z gestecket, welche um den hölzernen Arm des Gläschens, womit man electrisiren will, geschlungen ist. Diese Saite wird auswendig durch eine Schweinsblase $\alpha\,\beta$ gestecket. An dem Ende ε, wo man die Saite anfasset, wenn man das Gläschen bewegen und electrisiren will, sind zween Knoten geknüpfet. Zwischen diesen wird die Blase fest gebunden, daß keine Luft hinein dringen kann, wenn die Glocke und Blase leer sind. Das andere Ende der Blase wird über und um das meßingne Röhrchen bey γ gezogen, und an dasselbe fest angebunden. Zuvor wird die Blase umgewendet, und mit reiner Leinwand wohl abgetrocknet, damit die Feuchtigkeit, womit man sie erweichet hat, die in dem Gläschen zu erweckende Electricität nicht hindere. Aus eben dieser Ursache wird das Leder auf dem Teller der Luftpumpe so weit ausgeschnitten, als es nöthig ist, daß die gläserne Glocke darauf stehen kann.

§. 51.

§. 51. Mit dieser Maschine werden zweyerley Versuche angestellt. Bey einigen zeigen sich die electrischen Wirkungen in dem Luftleeren Raume, und bestehen theils im Leuchten, theils in Bewegung der Goldstückchen.

Man electrisiret das Gläschen, indem man, nach rein ausgepumpter Luft, die Saite an dem Ende, mit welchem sie durch die zugeknüpfte Blase durchgehet, ziehet und zurücklässet. Denn durch den Zug der Hand und Zurückzug der Spiralfeder wird das Gläschen hin und her bewegt, und an dem ledernen Küßchen gerieben. Geschiehet solches in einem finstern Zimmer: so erscheinet so wohl zwischen dem Küßchen und Glase, als auch zwischen dem Drathe an dem viereckichten Kästchen aus Bleche und dem Glase ein Licht.

Das Kästchen wird dergestalt angebracht, daß man es mit der Spindel der Glocke berühren kann. Liegen nun Goldblättchen in demselben, und haben von der Spindel die gehörige Entfernung: so gerathen sie in hüpfende Bewegungen, wenn man das Glas electrisiret.

Jedoch

Jedoch hat man dafür zu sorgen, daß nicht das Colophonium oder Siegellack, worauf der Drath mit dem Kästchen ruhet, einige Feuchtigkeit bekomme. Denn geschiehet dieses: so wird die Electricität auf diesen Materien fortgepflanzet, und daher unmerklich. Man ist daher sicherer, wenn man anstatt dieser Materien blaue Seide nimmt: indem die Theile ihrer Fläche nicht so genau zusammen hängen, daß die Theile der auffallenden Feuchtigkeit einen stetigen Zusammhang erhalten, und auf diese Weise die Electricität in die Fläche des Metalls bringen könnten.

§. 52. Die in dem Luftleeren Raume erregte Electricität wirkt auch in die Körper ausser demselben.

Dieses geschiehet durch Hülfe des eisernen Draths, wenn er dem electrisirenden Gläschen nahe genug ist, daß er die Electricität von ihm empfangen kann. Hält man an den auswendigen Theil dieses Draths auf einer Glasscheibe Goldstückchen: so werden sie angezogen und zurückgestossen. Alle andere Körper, welche

sich sonst die Electricität mittheilen lassen, werden an diesem Drathe electrisiret, wenn sie ihn berühren, und auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen. Auch kommen an Menschen und Metallen electrische Funken zum Vorscheine, wenn das im Luftleeren Raume electrisirte Gläschen dünne und trocken ist, und an dem Küßchen stark gerieben wird.

Das 9 Hauptstück.

Die aus der Luft in den Luftleeren Raum wirkende Electricität.

§. 53.

Von dem, was in dem Luftleeren Raume geschiehet, wenn die Electricität, so in freyer Luft erreget worden, darein wirket, habe ich bereits etwas in dem 10 Hauptstücke der Gedanken von der Electricität angeführet. Ist die gläserne Glocke mit reiner und erwärmter Leinwand inwendig wohl ausgetrocknet worden, ehe man sie auf den Teller der Luftpumpe setzet; und hat das Leder auf dem Teller so wenig

wenig Feuchtigkeit, als man nur entrathen kann: so macht die Electricität, welche man durch eine geriebne Glasröhre in der Luft erreget, durch die gläserne Glocke in den Goldstückchen im Luftleeren Raume so starke Bewegungen, daß man denken sollte, sie lägen in freyer Luft.

§. 54. Wird die trockne gläserne Glocke, aus welcher die Luft gepumpt worden, mit einer trocknen Hand, oder einem Tuchlappen gerieben: so werden die inwendigen Goldstückchen gleichfalls angezogen und zurückgestossen.

§. 55. Desgleichen gerathen die im Luftleeren Raume liegenden Goldblättchen in Bewegung, wenn man von aussen eine electrisirte Glasröhre gegen den eisernen Drath q r, welcher durch die gläserne Glocke (Tab. V. fig. 1.) gehet, oder gegen ein zugeschmolznes Glasröhrchen, welches durch eine conische Glocke gesteckt und verküttet ist, zufähret, ohne daß man den Drath oder das Röhrchen berühret.

§. 56. Das electrische Licht kann im luftleeren Raume auf zweyerley Art von der äu-

serlichen Electricität erreget werden. Die eine Art habe ich bereits in dem 104. §. der Gedanken von der Electricität, beschrieben. Je stärker ein Metall electrisiret wird, desto lebhafter wird auch das Licht in einer luftleeren Glasröhre, wenn man sich mit ihr demselben nähert. Stellet eine dergleichen Röhre Buchstaben vor: so siehet man dieselben ganz helle leuchten, wenn man die Röhre in einem verfinsterten Zimmer an ein stark electrisirtes Metall bringet. Man würde vielleicht allerhand Vorstellungen auf diese Weise mit dem Electrisiren können hervorbringen, wenn man sich einen Künstler, der im Glasblasen und Glasschmelzen geschickt und geübt ist, aus holen und luftleeren Glasröhren solche Figuren bereiten liesse. Einige vornehme Personen, denen ich die electrischen Versuche zu zeigen die Ehre gehabt, sind besonders vergnüget worden, wenn sie von dem allerdurchlauchtigsten Namen Augustus Rex die Anfangsbuchstaben in freyer Luft auf das helleste haben erleuchtet, und in einem Raume, da alles dunkel war, gleichsam brennen gesehen,

und die wallende Fluth beobachtet, womit das electrische Licht die gläsernen Buchstaben auf einmal wie durchdrungen und erfüllet.

§. 57. Die andere Art, durch die mitgetheilte Electricität ein Licht in einem luftleeren Raume zu erwecken, geschiehet durch Hülfe eines metallnen Stifts oder Draths, welcher durch eine gläserne Glocke gehet, die man von Luft leer machen kann.

Man läßt entweder durch den Kopf der Glocke ein Loch bohren, dessen Diameter etwas grösser ist, als der Diameter des Stifts oder Drathes, und küttet denselben mit Siegellack darein. Oder man küttet auf eine gläserne Glocke, mit einem weiten und offnen Halse, eine messingne Platte, mit einer runden Oeffnung, wodurch eine dicke hole Glasröhre dhik gesteckt werden kann. (Tab. VII. fig. 3. 4. 5. 6.) Diese Röhre wird mit geschmolznem Siegellacke, wodurch ein starker eiserner Drath gehet, ausgefüllet, und in die Oeffnung der messingnen Platte gestecket, und mit Pech eingeküttet.

Nun mag man entweder an den Stift, oder an den Drath von aussen einen electrischen Funken von einem electrisirten Metalle oder Menschen schlagen lassen: so fähret das electrische Licht inwendig in der luftleeren Glocke so wohl an dem Ende als an den Seiten des Stifs und Draths in verschiednen Strömen heraus, die sich allesamt in divergente Linien zertheilen. Läßt man auswendig an den Stift und den Drath die electrischen Funken in einem fortströmen: so werden die Ströme des electrischen Lichts auch inwendig an dem Ende und den Seiten des Stifts und Draths fortgesetzt. Läßt man hingegen die electrischen Funken einzeln an den auswendigen Stift und Drath schlagen: so kann man in einem verfinsterten Zimmer durch die Glocke deutlich wahrnehmen, wie sich die leuchtenden Linien den Augenblick, wenn der auswendige Funken aufhört, in den Punct zurücke ziehen, aus welchem sie hervor gekommen. Ist das Zimmer ganz finster: so sehen die in der gläsernen Glocke leuchtenden Ströme weißlicht und blas aus. Ist

es

es aber noch etwas lichte: so haben sie eine etwas röthliche Farbe. Der auswendige Funken ist aber allemal lebhafter. Er schlägt an den Stift und Drath mit einem starken Schalle. Hingegen das Licht im luftleeren Raume strömet ohne einigen Schall, den man empfinden könnte.

Ist auf den meßingnen Teller, auf welchem die luftleere Glocke stehet, ein metallner Stift ex (fig. 3.) befestiget: so strömen in der Zeit, da die electrischen Strahlen aus dem in die Glocke eingekütteten Stifte an ihn fahren, aus ihm dergleichen Strahlen zurück. Man bemerket also zween Ströme, die zwar einander entgegen lauffen, einander aber nicht hindern und aufhalten. Jedoch werden die leuchtenden Linien, welche divergent lauffen, wenn der untere Stift fehlet, bey seiner Gegenwart parallel. Hierdurch bekömmt der Strom eine gewiße Dichtigkeit, welche mehr und mehr zunimmt, wenn der untere Stift nach und nach verlängert wird.

Wenn ich an den in die Glocke gekütteten Stift ein blechernes Röhrchen mit drey ausgesperrten Füßchen efg (fig. 5.) stecke: so ergeust sich an jeglichem Füßchen ein electrischer Strom, indem an den Stift von aussen ein electrischer Funken schlägt. Und raget der Stift an dem Röhrchen unten hervor: so ergeust sich an demselben der vierte Strom, welcher so lange dauret, als die drey Ströme an den drey Füßchen fortströmen.

Ist auf dem Teller, auf welchem die leere Glocke ruhet, ein Röhrchen befestiget, welches gleichfalls drey ausgesperrte Füßchen hat, die den Füßchen des an den Stift gesteckten Röhrchens entgegen stehen: so kommen an denselben gleichfalls drey Ströme zum Vorscheine, die sich mit den drey Strömen der obern Füßchen vereinigen.

Ich habe ein mit einem holen Röhrchen versehenes und luftleeres Kügelchen aus Glase, in welchem etwas Qveckſilber ist, auf die viereckichte Oeffnung eines kleinen messingnen Gefäßes dergestalt unter den Stift der Glocke gesetzt,

setzt, daß die Röhre am Gläschen an den Stift reichte, und mit ihm parallel war. Wenn ich hierauf an den Stift von aussen die electrischen Funken in einem fort anschlagen ließ: so umgab das electrische Licht, welches so wohl aus dem Stifte als dem messingnen Gefäßchen strömte, das Gläschen mit seiner Röhre völlig. Desgleichen ward das Kügelchen und Röhrchen inwendig erleuchtet. Es sahe aber dieses inwendige Licht weißer aus, als das auswendige an dem Stifte und dem messingnen Gefäße.

Nach der Verschiedenheit derer Sachen, welche auf den Teller unter den Sift geleget werden, zeigen sich die electrischen Ströme unter mancherley Gestalten und Veränderungen. Liegt Butter auf dem Teller: so fahren verschiedne Ströme aus dem Ende des Stifts auf dieselbe, und erleuchten die ganze Fläche der Butter, daß man sie deutlich sehen kann. An denen Oertern, wo sie die Butter berühren, werden sie dadurch, daß daselbst Gegenstrahlen entstehen, eben so wohl, wie an dem Stifte,

 stärker

stärker und dichter. Stehet ein gläsernes schwarzes Tintenfaß mit Tinte, dessen Oeffnung einen Zoll im Diameter hat, auf dem Teller: so erfüllen die electrischen Strahlen den ganzen Rand, in Gestalt eines abgekürzten weißen Kegels, dessen Grundfläche sich auf dem Rande des Gefäßes endiget. Liegt hingegen ein ganzer oder halber Gulden in einer gewißen Weite unter dem Stifte: so vereinigen sich die vielen Ströme, die aus dem Stifte fahren, in einem abgekürzten Kegel, dessen Grundfläche an dem Stifte, und um denselben befindlich ist. Setzt man ein Bierglas, in welchem einen oder zween Zoll hoch Wasser ist, unter die Glocke, daß der Stift etliche Zoll tief mitten in die Oeffnung des Glases gehet: so lauffen verschiedne electrische Ströme an den Seiten der gläsernen Glocke der Länge nach herab; und die electrische Materie, welche aus dem Stifte kömmt, erleuchtet das ganze Bierglas, und die Oberfläche des Wassers; und den Boden des Glases, daß man in denen ihn berührenden Theilen des Wassers sehr viel leuchtende Puncte erkennen kann.

§. 58.

§. 58. Wenn ich den kleinen gläsernen Holspiegel, dessen ich oben §. 33. gedacht, auf den Teller gelegt, daß der durch die Glocke gehende Stift innerhalb dem Brennpuncte gewesen: so habe ich zwar an dem Rande des Spiegels leuchtende Strahlen gesehen, die sich von dem Ende des Stifts dahin erstreckt, aber keine in der Axe und in der Mitten des Spiegels wahrnehmen können. Habe ich an statt des Spiegels eine gläserne hole Halbkugel auf den Teller geleget, daß sich die Höle gegen den Stift gekehret, und der Stift etwas innerhalb derselben in der Axe gestanden: so ist der Rand der Kugel von denen aus dem Ende des Stifts fahrenden Strahlen rings umher erleuchtet worden; der inwendige Raum der Kugel hingegen unerleuchtet geblieben.

§. 59. Steckt man an den Stift ein Blech oder einen Drath, woran zween Fäden mit Goldblättchen hängen, horizontal: so entfernen sich die Fäden und Goldblättchen von einander, wenn man den Stift der luftleeren Glocke von aussen electrisiret; und bleiben so lange

in divergenten Linien hängen, so lange das Electrisiren dauret. So bald man aber mit einem Finger an den Stift rühret: so fahren Fäden und Goldblättchen wieder zusammen, und hängen parallel. Es ereignet sich an ihnen im luftleeren Raume eben das, was an ihnen in freyer Luft geschiehet, wenn sie von einen dritten Körper zugleich electrisiret werden. (§. 1.)

§. 60. Liegen unter dem Stifte auf Metall oder Glase Goldblättchen: so gerathen sie in eine kleine Bewegung, wenn der erste electrische Funken an den Stift von aussen schlägt. Nach der Zeit liegen sie unbeweglich, die Funken mögen an den Stift noch so lange fortströmen. Es hat aber meine Glocke nur vier pariser Zoll im Diameter. Sobald auch der erste Funken an den Stift anfähret: so wird die ganze Glocke nebst dem messingnen Teller, der mit ihr, nach ausgepumpter Luft, vereiniget ist, electrisch, daß sie und der messingne Teller Goldblättchen ziehen, wenn ich die Glocke bey dem Halse ergreife und halte.

§. 61.

§. 61. Liegt auf dem messingnen Teller ein Metall, welches bis an den Stift reichet: so electrisiret der inwendige Stift den Teller im Augenblicke durch und durch, daß er zündende Funken giebt, indem man die siegellackvolle Glasröhre, wodurch der Stift gehet, in die Hand nimmt, und solchergestalt die Glocke schwebend hält, da die electrischen Funken an den Stift von aussen anströmen. Ist aber zwischen Stift und Teller ein leerer Raum von drey bis vier Zollen: so muß man den auswendigen Stift einige Zeit electrisiren, ehe der Teller electrische Funken giebt. Sie werden aber nach und nach so stark, daß sie spiritum zünden. Die siegellackvolle Glasröhre, wodurch der Stift gehet, theilet dem messingnen Deckel, so auf die Glocke mit Pech geküttet ist, diese Electricität nicht mit. Denn wenn ich die Röhre allein, ehe sie eingeküttet worden, in der Hand gehalten, daß der Stift an ein electrisirtes Metall gerühret: so hat sie einer blechernen Röhre, die an sie gerühret, keine Electricität mitgetheilet; da doch das ande-

re Ende des Stifts beständig Funken gegeben.

§. 62. Wird eine luftleere gläserne Kugel durch reiben und drehen electrisiret: so entstehet zwar an ihrer inwendigen Fläche ein sehr starkes Licht, wie bereits aus denen Versuchen bekannt ist, welche Hauksbée und du Fay mit luftleeren Röhren und Kugeln aus Glase angestellt; es ist aber die Electricität, die ein Metall von einer solchen Kugel erhält, nicht allein nach den Anmerkungen dieser beyden Naturkündiger in dem Anziehen, sondern auch in Erregung der electrischen Funken sehr schwach. Werden an einem Metalle Funken eines halben Zolls lang erzeuget, wenn es von einer luftvollen Kugel electrisiret wird: so ist ihre Länge kaum der vierte Theil einer Linie, wenn eben diese Kugel von Luft leer ist.

§. 63. Wird aber einer luftleeren Glaskugel, die auf blauer Seide liegt, die Electricität von einem electrisirten Metalle mitgetheilet: so electrisiret sie ein Metall, welches an sie rühret, und gleichfalls auf Seide lieget, eben so

gut, als wenn sie mit Luft erfüllet ist. Die electrische Materie des Metalls wird in beyden Fällen dermassen beweget, daß die daher entstehenden Funken spiritum zünden.

Das 10 Hauptstück.

Was sich ereignet, wenn das electrische Licht verstärkt wird.

§. 64.

Das electrische Licht wird verstärkt, und demnach heller, und ergeußt sich durch einen weitern Raum, wenn ein Körper entweder von vielen geriebnen Glasröhren, oder Gläsern, oder Kugeln zugleich electrisiret wird. Die Versuche, die ich anjetzo anführen werde, sind meistens mit zwoen Kugeln, deren jegliche 7 pariser Zoll im Diameter hat, und in die dreyzehnmal herumgehet, wenn das Rad einmal herumkömmt, angestellet worden. Hat man größere Kugeln: so wird das electrische Licht stärker. Und drehet man sie mit einem

größern

größern Rade, da sie geschwinder herumkommen: so erhält das electrische Licht eine noch weit größere Stärke. Es kömmt auch viel auf die Güte des Glases an. Ich habe verschiedne Kugeln, welche sich wenig electrisiren lassen, wenn sie auch noch so trocken sind, und an den trockensten Händen gerieben, und vom Rade, welches drey Ellen im Diameter hat, gedrehet werden.

§. 65. Hängen an dem Ende einer blechernen Röhre, die ich an dem andern Ende mit zwoen Kugeln electrisire, silberne Fäden: so bricht das electrische Licht mit einem Sausen hervor. Eben dieses geschiehet an den Spitzen der Metalle und des Brodts und anderer Körper. Hält man zu beyden Seiten einer solchen Spitze in der Entfernung, da die leuchtenden Strahlen nicht zu Funken werden, die holen Hände: so werden beyde davon erfüllet. Hält man gegen die Spitzen eines electrisirten Sternes in der Zeit, da er herumläuft, eine Hand oder ein Metall: so erscheinet zwischen den Spitzen und der Hand ein breiter und leuchtender Streif, und man höret ein starkes Zischen.

§. 66.

§. 66. Die leuchtenden Strahlen mögen nun entweder ohne oder durch Annäherung eines electrisirten Körpers entstehen: so erwecken sie allemal einen besondern Geruch, welcher vornemlich eine starke Empfindung verursachet hat, wenn ich in der Maschine mit dem großen Rade vier Kugeln zugleich habe electrisiren lassen. Es wird das Zimmer mit diesem Geruche durch einen Umfang von etlichen Ellen ganz merklich erfüllet.

§. 67. An vielen Materien, welche bey Annäherung einer andern nur ein Licht, oder doch sehr schwache Funken von sich geben, wenn ihnen von einem einzigen Glase, welches sonst an Metallen und Menschen Funken erwecken kann, die Electricität mitgetheilet wird, habe ich dadurch, daß ich sie von drey bis vier Gläsern oder zwoen Kugeln zugleich electrisiret, die electrische Materie dermassen erreget, daß sie zündende Funken gegeben. Unter diese Materien gehören Eyer, Feldsteine, Ziegelsteine, Käse, Brodtrinde, nasser Schwamm, Schnee und Eis. Ein Feuerstein in einer electrisirten

Hand

Hand zündet spiritum vini, ohne daß man den Funken fühlet.

§. 68. Wenn ich ein brennendes Inseltlicht mit zwoen Kugeln electrisiret habe: so hat seine Flamme die ihr mitgetheilte Electricität durch einen Zwischenraum, durch welchen sich von dem electrisirten ausgelöschten Lichte keine merkliche Electricität ausbreitet, die electrische Materie einer blechernen Röhre so stark erreget, daß an ihr stechende Funken erzeuget worden, wenn sich ihr ein Mensch oder Metall genähert. Rückte ich die blecherne Röhre so nahe, daß sie von dem electrisirten ausgelöschten Lichte zwar eine merkliche Electricität erhielt, hierdurch aber nicht vermögend ward, stechende Funken zu geben: so ward dieselbe den Augenblick, da das electrisirte Licht angezündet wurde, so stark, daß die an der Röhre entstehenden Funken warmen spiritum vini anzündeten.

§. 69. Geußt man auf einige Materien, welche sonst keine zündende Funken geben, wenn man sie auch stark electrisiret, gewärmten spiri-

spiritum vini: so wird derselbe entzündet, wenn ein electrisirter Mensch eine solche Materie in der Hand hält, und sich ein unelectrisirter mit einem Finger oder Metalle nähert. Den Versuch habe ich mit eichnem Holze und Papiere gemacht.

§. 70. Auf einer Brodtrinde, welche von einem unelectrisirten gehalten wird, wird kalter spiritus vini entzündet, wenn ihm ein electrisirter Finger nahe kömmt.

§. 71. Es sind noch verschiedne Materien, an welchen ich durch Hülfe zwoer Kugeln das electrische Licht in keine zündende Funken habe verwandeln können. Haben sie aber ein unelectrisirtes Metall berühret, wenn es auf Seide gelegen: so hat solches bey Annäherung des spiritus vini zündende Funken gegeben.

Die Versuche haben mich solches gelehret, wenn ein electrisirter Mensch ein in ein hölzernes Heft gemachtes Eisen gehalten, an dessen andern Ende Faulholz gewesen, und in welchem wieder ein Eisen gesteckt hat. Denn dieses letztere Eisen hat mit seinem Funken gewärmten

spiritum gezündet. Ein silberner Degen giebt zündende Funken, wenn er in einer blechernen Röhre steckt, die an dem einen Ende die Electricität von einer electrisirten Röhre empfängt, und mit dem andern auf einem hölzernen Stative lieget, das auf den Dielen der Stube stehet. Eben dieses geschiehet, wenn die blecherne Röhre, in welcher der Degen steckt, mit dem einen Ende auf faulem Holze, auf Zunder, auf Indigo lieget, und diese Materien auf dem hölzernen Stative ruhen.

Habe ich aber Eisen auf dem hölzernen Stative unter die blecherne Röhre gelegt: so hat der electrisirte Degen zwar Funken gegeben, es haben aber dieselben nicht zünden wollen.

§. 72. Endlich habe ich reine Erde, welche mir der Herr Doctor und Professor Medicinae in Leipzig, Christian Gottlieb Ludewig, mit großem Fleiße dazu bereitet hat, mit zwoen Kugeln electrisiret. Diese reine Erde ruhete auf einem dicken Holze, welches auf einem Bleche lag, so man auf blauseidnen Schnüren electrisirte. Aus der Erde war durch den Zusammen-

men=

mendruck ein rundes Gefäßchen gebildet worden. In diesem Gefäßchen entstunden electrische Funken, wenn man einen unelectrisirten Finger, oder eisernen Schlüssel darein hielt, oder mit spiritu vini in einem silbernen Löffelchen gegen den Rand kam. Allein ich konnte damit nicht zünden. Hierauf legte ich eine blecherne Röhre auf dieses Gefäßchen, daß sie mit dem andern Ende auf Seide ruhete. Sobald man zu electrisiren anfieng: so wurden an der Röhre starkzündende Funken erzeuget. Eben dieses geschahe, wenn ich aus den zarten Stäubchen dieser reiner Erde auf dem Holze ein Häufchen machte, und die blecherne Röhre darauf legte, und sodann electrisiren ließ.

* *

Von den Eigenschaften der electrischen Materie.

Physicalischer Theil.

Der erste Abschnitt.

Von dem Feuer überhaupt.

Das 1 Hauptstück.

Das Kennzeichen des Feuers.

§. 73.

Es ist schweer, ein Zeichen anzugeben, wodurch sich das Feuer von allen andern Körpern unterscheiden lässet. Es ist nicht genug, wenn man sagt, daß es in die festen Körper eindringen, und hierdurch den

den Zusammenhang ihrer Theile schwächen kann. Das Scheidewasser thut in den Metallen dergleichen. Werden die Metalle durch das Feuer ausgedehnet, daß sie einen größern Raum einnehmen: so erfolget in dem Eise das Gegentheil; indem dasselbe einen engern Raum einnimmt, wenn es schmilzt, und zu Wasser wird. In Betrachtung dieser beyden widerwärtigen Wirkungen trage ich also Bedenken, die Ausdehnung, welche das Feuer in den festen Körpern verursachen kann, unter die beständigen Kennzeichen desselben zu rechnen. Und obgleich das Wasser durch die Menge des Feuers dergestalt verdünnet wird, daß es sich nach der Länge, Breite und Dicke durch einen gewißen Raum vertheilet: so geschiehet doch solches gleicher massen, wenn es durch die Kälte in Eis verwandelt wird, es mag nun entweder mit Luft erfüllt, oder davon leer seyn.

Insgemein stellt man sich das Feuer unter einer Materie vor, welche durch ihre Bewegung erwärmet. Weil man aber von der Wärme nicht anders, als durch das Gefühle urtheilen

kann: so ist auch die Wärme kein zureichendes und allgemeines Kennzeichen des Feuers. Denn ob es gleich gewiß ist, daß alle Körper, die andern eine Wärme mittheilen, entwedet Feuer sind, oder Feuer in sich haben: so folget doch daher keineswegs, daß eine Materie, die uns keine Wärme giebt, entweder kein Feuer sey, oder keines in sich fasse. Einen Menschen, der starker Hitze gewohnt ist, fängt an zu frieren, wenn er in ein Zimmer kömmt, welches für einen andern, der nur einer mäßigen Wärme gewohnt ist, durch ein mäßiges Feuer geheitzt wird. Würde sich der erstere in seinem Urtheile nicht betrügen, wenn er daher, daß ihn in diesem Zimmer frieret, schliessen wollte, in dem Ofen sey kein Feuer? Das Mondlicht giebt uns keine Wärme. Und wenn man auch dasselbe mit einem tschirnhausischen Brennspiegel auffängt, und ein Thermometer in seinen Brennpunct setzt: so kann man nicht merken, daß der spiritus stiege. Es ist aber nicht glaublich, daß das Mondlicht kein Feuer seyn sollte, da es das wirkliche Sonnenlicht ist,

welches an den Mond anfällt, und von ihm zurück prallt.

§. 74. Wenn wir aber die Wirkungen der Kälte, des Scheidewassers und Feuers mit einander vergleichen: so finden wir, daß die Kälte nur alsdenn das Wasser ausdehnt, wenn sie dasselbe in einen festen Körper verwandelt; und daß das Scheidewasser feste Körper zwar auflöset, dieselben aber vor ihrer Auflösung nicht völlig durchdringet. Hingegen das Feuer ist vermögend, mit seiner Wirkung einen festen Körper gänzlich zu durchdringen, ehe es ihn wirklich auflöst, oder etwas davon absondert; und das Wasser in einen größern Raum auszubreiten, ohne daß es dasselbe in einen festen Körper verwandelt. Das Scheidewasser dehnet eigentlich durch seine Auflösung kein Metall aus: indem es nur diejenigen Theile, in welche es wirkt, von ihm absondert. Und obgleich die Kälte auch die festen Körper durchdringet: so vermehret sie doch nicht ihre Ausdehnung.

Weil die Metalle ohne Gewalt eines äuserlichen Feuers durch starkes Reiben feurig gemacht werden können: so wird man ungewiß, ob ein äuserliches Feuer, welches einen Körper erhitzt, denselben wirklich durchdringet, oder nur die in der Fläche desselben enthaltene Feuertheilchen dergestalt bewegt, daß durch ihre Bewegung die übrigen beweget werden. Es mag aber seyn, welches da will: so kann man in beyden Fällen sagen, daß das Feuer vermögend sey, mit seiner Wirkung einen festen Körper gänzlich zu durchdringen.

§. 75. Die Kraft, so wohl feste als flüßige Materien mit seiner Wirkung zu durchdringen, und auszudehnen, ist demnach dem Feuer eigenthümlich, und ein deutliches, gewißes und beständiges Kennzeichen desselben.

* *

Das 2 Hauptstück.

Die Bestrebung der Feuertheilchen unter einander in den Sonnenstrahlen und andern Körpern.

§. 76.

Man pflegt sich das Feuer als eine Menge solcher Theile vorzustellen, die von einerley Art sind, und zugleich mit einander ihre Wirkung in die Körper ausüben.

§. 77. Es fragt sich aber, was die Theile des Feuers, welche zugleich wirken, für eine Wirkung unter einander haben? Wenn die Sonnenstrahlen durch ein Brennglas gehen, oder von einem Brennspiegel zurück prallen: so werden sie nach solchen Linien bewegt, die endlich in einem Puncte zusammen kommen. Dieser Punct fasset so viele Theilchen des Sonnenfeuers in sich, als ihrer die Fläche des Brennglases oder Brennspiegels berühren. Dergestalt sind sie in dem Brennpuncte weit

näher beysammen, als auf der Fläche des Brennglases und Brennspiegels. Sobald aber diese Fläche bedeckt wird: so werden sie auf einmal zerstreuet. Hieraus erhellet, daß die Theile der Sonnenstrahlen bemühet sind, sich von einander zu trennen, wenn sie nahe zusammen gebracht werden.

§. 78. Die bewegten Feuertheilchen in einem andern Körper sind gleichfalls bemühet, sich von einander zu entfernen. Denn in den warmen Körpern bewegen sie sich nach divergenten Linien. Und die Flamme wird breit, wenn die Luft weggenommen wird, durch deren Druck sie in eine Spitze zusammen läuft.

§. 79. Die Feuertheilchen im Sonnenstrahle und in den warmen und brennenden Körpern sind demnach für elastisch zu halten. Denn wenn zween Körper zusammen stossen, und dadurch, daß sie in einander wirken, sich von einander trennen: so ist es ein Zeichen, daß sie elastisch sind.

* *

Das 3 Hauptstück.

Die Trennung der Feuertheilchen in einer verbrennlichen Materie.

§. 80.

Eine Materie, in welcher das Feuer dergestalt kann erreget werden, daß sie durch die Wirkung desselben zugleich mit verzehret wird, heist verbrennlich, oder die Nahrung des Feuers.

§. 81. Es sind also darinnen zwey Dinge zu unterscheiden: die Theile des Feuers; und die mit ihnen vereinigten Materien.

§. 82. Beyderley Sachen bleiben mit einander verbunden, so lange sie gleich stark in einander wirken. Soll demnach ihre Verbindung aufhören: so müßen entweder die Feuertheilchen, oder die übrigen Materien, in eine dritte Sache stärker zu wirken anfangen, als sie in einander selber wirken. Nach dem, was die Erfahrung bisher gezeiget, kann die dritte Sache so wohl ein Feuer, dessen Theile sich mit ein-

einander bewegen, als auch ein reibender Körper seyn.

§. 83. Wenn Feuertheile, die mit einander in Bewegung sind, in eine verbrennliche Materie wirken: so geschiehet solches nicht nur in die Feuertheilchen in derselben, sondern auch in die übrigen Materien, woraus sie bestehet. Dergestalt wird der Zusammenhang beyder Sachen auf zweyerley Art geschwächt: indem beyde in die Theile des wirkenden Feuers zurück wirken. Sobald demnach ihre Gegenwirkung stärker ist, als die Wirkung, wodurch sie zusammenhängen: so trennen sie sich von einander. Auf diese Weise kommen die Feuertheilchen, welche im Zusammenhange ruhig waren, in Bewegung. Und indem viele zugleich bewegt werden: so gehet die Auflösung immer weiter, und der Körper fängt an zu brennen, und wird nach und nach verzehret.

§. 84. Wird eine verbrennliche Materie durch Reiben entzündet: so werden ihre Feuertheilchen und die übrigen Materien ebenfalls dadurch von einander abgesondert, daß beyde in

die Theile des reibenden Körpers stärker zurück wirken, als in einander.

§. 85. Unter denen reibenden Körpern, welche vermögend sind, eine verbrennliche Materie zu entzünden, ist zwar keiner bekannt, in welchem nicht gewiße Feuertheilchen enthalten wären. Weil aber doch nicht allein diese, sondern auch die übrigen durch ihre Wirkung verursachen, daß die verbrennliche Materie entzündet wird: so entstehet die Frage, ob solches nicht auch geschehen könnte, wenn eine reibende Materie gar keine Feuertheilchen in sich hätte? Für ganz unmöglich kann man es nicht halten. Denn es dürften nur die Theile dieser Materie so subtil seyn, als in der verbrennlichen Materie diejenigen sind, mit welchen immer ein Feuertheilchen vereiniget ist; und etliche zugleich in etliche unter ihnen etwas starker wirken, als dieselben in die Feuertheilchen wirken. Solchergestalt hörte ihr Zusammenhang mit den Feuertheilchen auf. Indem also hierdurch einige Feuertheilchen zugleich in Bewegung kämen: so würde der Anfang zum Entzünden gemacht.

Man

Man kann demnach nicht gewiß sagen, daß eine Materie, durch deren Wirkung eine verbrennliche entzündet wird, nothwendig Feuertheilchen in sich begreiffe.

Das 4 Hauptstück.

Wie sich die Feuertheilchen sammlen lassen.

§. 86.

Da sich die Feuertheilchen von einander zu entfernen suchen (§. 77. und 78): so können sie nicht anders, als durch Hülfe einer äuserlichen Ursache mit einander vereiniget, und in einen engen Raum gebracht werden.

§. 87. Unter diese Ursachen gehöret die Luft, wenn das Feuer in einem verbrennlichen Körper soll erreget, oder erhalten werden. Es ist leicht zu erachten, daß dieses dadurch geschiehet, wenn die Feuertheilchen mit denen ihnen vereinigten Materien so große Körperchen ausmachen, daß dieselben an die Lufttheilchen anstossen.

stossen.

stossen. Diese wiederstreben also den divergenten Linien des Feuers.

Zum andern werden die Feuertheilchen gesammlet, wenn sie aus divergenten Linien in Parallellinien, und aus diesen in convergente gebracht werden. Das letztere geschiehet in den Brennspiegeln und Brenngläsern, auf deren Flächen, woran die Strahlen fallen, man dieselben für parallel halten kann. Das erstere geschiehet auf der Fläche des Erdbodens. Denn obgleich die Sonnenstrahlen divergent ausströmen: so ist doch die halbe Erdfläche gegen die halbe Sonnenfläche so klein, daß die Divergenz derer Strahlen, welche von dem Theile der Sonnenfläche, welcher der halben Erdfläche gleich ist, herkommen, nicht zu erkennen ist.

Das 5 Hauptstück.

Das reine und unreine Feuer.

§. 88.

Das Feuer ist rein, wenn seine Theile mit keiner andern Materie vermischt sind. Je mehr es also fremde Materien bey sich hat, desto

un-

unreiner ist es. Und je weniger es mit fremden Materien vermengt ist, desto reiner ist es.

§. 89. Wenn man das Feuer der Sonnenstrahlen mit dem **materiellen Feuer**, oder demjenigen, welches in den verbrennlichen Körpern steckt, vergleichet: so ist gar deutlich abzunehmen, daß das erstere reiner sey, als das andere. Denn das erstere läßt sich nicht, wie das letztere, von der Luft zusammen drücken: indem der Brennpunct, welcher von einem Brennglase durch eine gläserne Glocke, oder eine gläserne hole Halbkugel auf ein Metall im luftleeren Raume geworfen wird, das Metall so geschwinde, als in freyer Luft, schmelzet.

§. 90. Daß aber das Feuer in den Sonnenstrahlen vollkommen rein seyn sollte, solches lässet sich mit Gewißheit nicht behaupten. Ein Sonnenstrahl, welcher durch eine enge Oeffnung in ein finsteres Zimmer gelassen wird, und durch ein dreyeckichtes gläsernes Prisma fähret, theilet sich im Durchgange in sieben Strahlen, davon jeglicher in einem besondern Grade gebrochen wird, und mit einer besondern Farbe

spielet.

spielet. Derjenige, welcher am wenigsten gebrochen wird, siehet roth, der andere goldgelbe, der dritte schwefelgelbe, der vierte grün, der fünfte himmelblau, der sechste purpurfarbig und der siebente, welcher am stärksten gebrochen wird, violetfarbig aus. Weil sie dadurch gebrochen werden, daß sie und das Glas in einander wirken: so ist daraus klar, daß sie in den Arten der Materie von einander unterschieden seyn müßen. In dem Glase allein ist die Ursache, warum sie so verschieden gebrochen werden, und daher unter den sieben Farben erscheinen, nicht zu suchen. Denn läßt man einen von diesen getheilten Strahlen, es sey welcher es wolle, durch ein anderes Prisma fallen: so wird er an der weißen Wand unter keiner andern Farbe, als er bereits hat, dargestellt. Also scheinet das Feuer, welches in einem unzertheilten Sonnenstrahle enthalten ist, mit sieben verschiednen Materien untermengt zu seyn.

§. 91. Unterdessen aber ist es doch in Vergleichung mit dem materiellen Feuer das reineste. Denn die Materien, mit welchen es vereinigt

einigt ist, sind von Luft, Wasser und Erde völlig unterschieden. Denn der Sonnenstrahl dringt nicht nur ungehindert durch eine gläserne Glocke in den luftleeren Raum, sondern wird auch in die bekannten siebenerley Strahlen zertheilet, wenn er in dem leeren Raume durch ein gläsernes Prisma gehet.

Das 6 Hauptstück.

Ob die Materie des Lichts von dem Feuer unterschieden sey, oder nicht.

§. 92.

Ein Sonnenstrahl hat allemal die Materie des Lichts bey sich, er mag entweder in einer geraden Strasse von der Sonne herkommen, oder von den Planeten und andern Körpern zurück fallen.

§. 93. Es beweisen aber die zurückgeworfnen Sonnenstrahlen nicht allemal die Wirkung des Feuers. Denn die Strahlen des Mondes erwecken gar keine Wärme, welche von uns könnte empfunden werden.

§. 94.

§. 94. Jedoch weil die Lichtstrahlen des Monds durch das gläserne Prisma eben, wie die Sonnenstrahlen, in siebenerley Strahlen zertheilet werden, die unter den sieben Farben erscheinen: so kann man nicht sagen, daß die Mondlichtstrahlen keine Feuertheilchen in sich hätten.

§. 95. In einem Sonnenstrahle, welcher durch kein Prisma zertheilet worden, sind sieben Arten der Materie, durch deren Bewegung siebenerley Licht entstehet. Denn jeglicher von den sieben Strahlen macht die Körper auf eine besondere Art sichtbar.

§. 96. Diese sieben Arten der Materie sind entweder die Materie des Lichts, oder die Theile des Feuers. Es sey nun, welches da wolle: so entstehen doch die sieben Arten des Lichts, indem beyderley Materien in jeglichem Strahle zugleich wirken.

§. 97. Wenn demnach eine von diesen beyden Materien in dem Sonnenstrahle von der andern getrennet würde: so würden die sieben Arten des Lichtes aufhören.

§. 98. So lange demnach ein zusammengesetzter Sonnenstrahl sich in die sieben einfachen auflösen lässet: so hat er Feuertheilchen in sich.

§. 99. Weil derowegen die sieben einfachen Farben von den Feuertheilchen und der mit ihnen vereinigten Materie zugleich herkommen: so kann man einer jeglichen Materie, welche leuchtet, und sich in die sieben einfachen Farben auflösen lässet, Feuertheilchen zueignen.

§. 100. Betrachtet man durch ein Prisma die Flächen der Körper: so erscheinen an denselben eben die Farben, welche ein Sonnenstrahl verursachet, wenn er durch ein Prisma an die Fläche einer weißen Wand fähret. In dem letzten Falle machen die Strahlen die Fläche unter sieben Farben sichtbar, nachdem sie anfangs durch das Prisma gebrochen, und sodann von ihr in das Auge zurück geworfen worden. In dem erstern erscheinet die Fläche unter sieben Farben, indem die Strahlen anfangs von der Fläche in das Prisma fallen, und hierauf durch dasselbe in das Auge gebrochen

chen werden. In beyden Fällen kommen also die sieben Farben dadurch, daß sie im Durchgange durch das Prisma gebrochen werden, zum Vorscheine. Wenn demnach eine leuchtende Materie unter den sieben einfachen Farben erscheinet, indem man sie durch das Prisma ansiehet: so ist daraus abzunehmen, daß sie Feuertheilchen in sich hat.

* *

Der zweyte Abschnitt.

Von

der electrischen Materie.

Die I Untersuchung,

Ob die electrische Materie von der Materie des electrischen Lichts unterschieden sey?

§. 101.

Das electrische Licht ist dasjenige, welches an einem Körper entstehet, wenn er electrisiret wird.

§. 102. Es wird daher niemals ohne Electricität erregt.

§. 103. An denen Körpern, welche die Electricität von einem electrisirten empfangen, verschwindet es, sobald die mitgetheilte Electricität aufhöret.

§. 104. Man kann aber nicht umgekehrt sagen, daß die einem Körper mitgetheilte Electricität aufhöret, wenn das electrische Licht an ihm verschwindet. Die Erfahrung zeiget das Gegentheil.

§. 105. Weil demnach ein gewißer Grad der Electricität nöthig ist, wenn das electrische Licht an einem Körper, der von einem andern electrisiret wird, erscheinen soll: so ist die electrische Materie vor diesem Grade noch nicht genugsam subtilisiret, und in diejenigen Theile aufgelöset worden, durch deren Bewegung das Licht hervor gebracht wird. Es fragt sich also, ob diese Theile die electrische Materie ausmachen, oder nur in ihr enthalten sind? Das erstere scheinet mit dem zu streiten, was uns von dem Lichte bekannt ist. Denn obgleich dasselbe siebenerley Materien in sich begreifet (§. 95. 96): so weis man doch aus keinem deutlichen Versuche, daß dieselben eine dichte Materie ausmachten, welche zertheilet werden müßte, wenn sie leuchten sollte: und, ehe sie genugsam zertheilet wäre, leichte Sachen, als

Goldstückchen, bewegte, und sich durch das Gefühle empfinden liesse. Wenn die electrische Materie eines electrisirten Körpers an einem Theile desselben in einen andern wirkt: so ist sie an seinen übrigen Theilen sehr schwach, oder höret auch gar auf, zu wirken. Dergleichen wird an keinem Lichtstrahle verspühret, als welcher an einer sehr langen Fläche hinfahren, und viele tausend Theile an ihr zugleich erleuchten kann. Wenn an zween Körpern, die von einerley Körper electrisiret werden, und beyde einzeln im Electrisiren leuchtende Strahlen von sich werfen, die electrischen Materien einander berühren: so lassen sich an keinem die leuchtenden Strahlen wahrnehmen (§. 5). Die Lichtstrahlen wirken ganz anders. Je mehr derselben zusammen kommen, desto stärker wird ihr Licht. Man hat demnach hinlängliche Ursachen, die Materie des electrischen Licht von der Materie der Electricität zu unterscheiden.

§. 106. Unterdessen aber sind beyde Materien an denen Körpern, welche ohne Reiben electrisiret werden, genau mit einander verbunden.

den.

den. Und wo das ohne Reiben erzeugte electrische Licht ist, da ist auch die electrische Materie (§. 102).

§. 107. Da die electrische Materie, welche durch Reiben erreget wird, eben, wie die andere, wirkt: so ist sie gleichfalls von der Materie des electrischen Lichts zu unterscheiden.

Dieser Unterscheid wird absonderlich durch die Versuche bestätiget, welche du Fay mit Diamanten angestellet *. Wenn er einen Diamant, der sich zugleich electrisch und leuchtend machen läßt, gerieben; und nach dem Reiben naß, oder nur durch Anhauchen feucht gemacht: so ist die electrische Wirkung des Steines alsobald unmerklich geworden; sein Licht aber hat eben so lange gedauret, als wenn er ihn trocken gelassen hätte. Es geschiehet also hier das Gegentheil von dem, was an denen ohne Reiben electrisirten Körpern bemerket wird, als welche einen gewißen Grad der Electricität haben, ohne daß sie leuchten.

* In der sechsten Abhandlung von der Electricität.

* *

Die 2 Untersuchung,

Wie die electrische Materie, in Vereinigung mit der Materie des Lichts, wirkt.

§. 108.

Wenn die bewegten Theile der electrischen Materie eines Körpers, welcher ohne Reiben electrisiret wird, einen Raum finden, wo weniger electrische Materie ist und bewegt wird: so bewegen sie sich nach divergenten Linien, die im Dunkeln leuchten.

Diese Bewegung ist unter denen, welche sich in der leuchtenden electrischen Materie eines ohne Reiben electrisirten Körpers beständig wahrnehmen lassen, die erste. Sie giebt auch einen Grund ab, woraus sich vieles in der Electricität erklären lässet. Daher habe ich in dem physicalischen Theile der Gedanken von der Electricität gleich anfangs gesetzt, daß sich die Theile der electrischen Materie im Electrisiren nach

nach geraden und divergenten Linien bewegen. Anjetzo habe ich die Bedingungen, unter welchen dieses geschiehet, genauer bestimmt.

Die Wahrheit des Satzes erhellet aus den Versuchen mit electrisirten Körpern, die sowohl im luftvollen als luftleeren Raume von selbst leuchten, ohne daß sich ihnen ein sichtbarer Körper nähern dürfte (§. 10. 31. 57). Die Strahlen an der Spitze eines electrisirten Körpers werden weder vor=noch seitwerts von einer gleichen Menge electrischer Materie berühret. Diejenige, welche in der Luft enthalten seyn mag, ist gegen diejenige, welche zur Spitze des Körpers gehöret, wenig zu achten. Und obgleich die electrischen Theile, die an der Fläche des Körpers den Theilen an der Spitze am nächsten sind, mit ihnen zu gleicher Zeit in Bewegung kommen: so können sie doch deswegen, weil sie hinter der Spitze sind, nicht in den Raum gelangen, in welchen die an der Spitze erregten Theile dringen.

§. 109. Weil die electrischen Linien, welche aus einem electrisirten Körper im luftleeren

Raume

Raume hervor brechen, länger und vollständiger sind, als wenn eben dieser Körper in der Luft electrisiret wird (§. 57): so ist daher klar, daß in der Luft etwas sey, was den leuchtenden Theilen der electrischen Materie widerstehet.

§. 110. Beyderley Linien, die an den Spitzen electrisirter Körper so wohl in der Luft, als in dem luftleeren Raume entspringen, dienen zu einem Beweise, daß die Theile der electrischen Materie in jedem Puncte, wo sie vereiniget sind, durch das Electrisiren eine Bemühung erhalten, nach divergenten Linien zu wirken.

Denn die electrische Materie ist an allen Puncten der Fläche eines electrisirten Körpers von eben der Art, von welcher diejenige ist, welche sich an der Spitze befindet. Und die Bemühung, welche die an der Spitze befindliche electrische Materie im Electrisiren erhält, entstehet nicht aus dem luftleeren oder luftvollen Raume, sondern dadurch, daß die der Spitze am nächsten electrisirte Materie in die Materie der Spitze wirket.

§. 111. Wenn demnach einem Körper die Electricität mitgetheilet wird: so wirken auf seiner ganzen Fläche aus unzählichen Puncten electrische Theile nach divergenten Linien in einander.

Denn so bald ein Theil eines Körpers von einem electrisirten die Electricität erhält: so äusert sich dieselbe an seiner ganzen Fläche, wie solches die Versuche zeigen, die ich in dem historischen Theile der Gedanken von der Electricität §. 98 und 99 angeführet habe. Berühren aber zween Puncte einander, aus deren jeglichem einige divergente Linien entspringen: so müßen dieselben nothwendig an einander stossen.

§. 112. Auf gleiche Weise wirken die electrischen Theile, welche durch Reiben können erreget werden, in einander.

Denn aus der Spitze einer Glasröhre, welcher man die Electricität mittheilet, fahren eben so wohl, wie aus der Spitze eines Degens, im luftleeren und luftvollen Raume divergente leuchtende Linien. Denn die electrische Materie,

terie, welche sich auf der Fläche einer Glasröhre ohne Reiben erregen lässet, ist von derjenigen, die durch Reiben wirksam wird, nur in der Dichtigkeit unterschieden. Denn eine erwärmte Glasröhre lässet sich die Electricität weit stärker mittheilen, als eine kalte. Und da Pech, Siegellack, und blaue Seide sich durch Mittheilung wenig, oder gar nicht electrisiren lassen, wenn sie kalt sind: so habe ich doch das Gegentheil gefunden, wenn ich sie erwärmet habe. Rühret eine erhitzte blauseidne Schnur von etlichen Ellen an eine electrisirte blecherne Röhre: so pflanzt sich die Electricität mit größter Geschwindigkeit an ihrer Fläche fort, daß sie an dem andern Ende die Goldstückchen auf einer Glasscheibe ganz deutlich anziehet und zurückstößt. In geschmolznes Pech, oder Siegellack, so jemand in einem Löffel gehalten, habe ich einen eisernen Drath, welcher mit beyden Enden an blechernen und auf Seide ruhenden Röhren gehangen, dergestalt gelegt, daß er weder den Rand noch den Boden des Löffels berühret. Unter die eine blecherne Röhre habe

ich auf einer Glasscheibe liegende Goldstückchen halten, und die andere electrisiren lassen. Stund die Person, welche den Löffel hielt auf Seide: so bewies die andere Röhre durch die Bewegungen, welche in den Goldstückchen unter ihr erreget wurden, daß sie die Electricität von dem im Siegellack und Pech liegenden Drathe empfangen hatte. Trat aber die haltende Person mit einem Fuße auf Holz: so zeigte die blecherne Röhre nicht die geringste Wirkung in die Goldstückchen. Ich habe den Versuch vielmal wiederholet, und allemal wahrgenommen, was ich jetzo erzählet habe. Hieraus ist klar, daß die electrische Materie, die man am kalten Siegellacke und Peche fast nur durch Reiben erregen kann, eben so wohl, wie die electrische Materie der Metalle und Menschen, die empfangene Electricität fortpflanzt, wenn sie stark erhitzt wird; und demnach von der electrischen Materie der Metalle und Menschen nur in der Dichtigkeit unterschieden sey.

§. 113. Sobald die Bewegung aufhört, wodurch die electrische Materie an der Spitze eines

Metalls

Metalls in divergente leuchtende Linien zerstreuet worden: so fahren diese Theile in ihren Punct zurück.

Dieses ist die andere Bewegung, welche sich in der Materie der mitgetheilten Electricität beständig wahrnehmen lässet, wenn man die Spitze eines Körpers, welcher durch die zurückkehrende Bewegung electrisiret wird, im Finstern betrachtet (§. 38).

Ich habe mit vieler Mühe Achtung gegeben, ob sich etwan die electrischen Theile der divergenten Linien entweder in der Luft, oder dem luftleeren Raume verlöhren, und sich durch denselben weiter vertheilten, und sich also von der electrisirten Spitze gänzlich entfernten und absonderten. Allein ich habe niemals von einer dergleichen Vertheilung und Absonderung etwas bemerket. Geschähe sie wirklich: so würde der ganze electrische Kegel auf einmal verschwinden, wenn die electrische Bewegung, wodurch er hervor gebracht worden ist, aufhörte. Aber er verliehret nicht nur seine Länge nur nach und nach; sondern man siehet auch, wenn man

seine

seine Theile an der electrisirten Spitze, aus welcher sie entsprungen sind, betrachtet, daß dieselben am ersten zurück gehen, und die übrigen nachfolgen. Electrisiret man das Metall durch Hülfe einer gedreheten Kugel: so lässet sich solches nicht so deutlich erkennen; weil die electrischen Linien in einem fortströmen, so lange die Kugel gedrehet wird. Electrisiret man aber durch die zurückkehrende Bewegung: so lässet sich der Zurückgang der Theile in den electrischen Linien gar wohl bemerken, absonderlich, wenn man die Glasröhre in der (Tab. IV. fig. 2.) beschriebnen Maschine durch Ziehen, oder das Glas durch Treten langsam hin und her bewegt.

§. 114. Wenn demnach die Theile der electrischen Materie, welche zum leuchten geschickt ist, von der Fläche eines electrisirten Körpers durch das Electrisiren in einen Raum, in welchem weniger electrische Materie ist, getrieben werden: so haben sie eine Bestrebung gegen die Puncte, in welchen sie vor dem Electrisiren vereiniget gewesen.

§. 115. Wenn gleichartige electrische Linien zween electrisirter Puncte gegen einander wirken: so werden sie unsichtbar (§. 5). Und sind die electrisirten Körper leicht beweglich: so entfernen sie sich von einander (§. 1). Gleichartige electrische Theile zween electrisirter Puncte erhalten demnach durch das Electrisiren die Bemühung, einander zurück zu stossen, wenn sie in einander wirken.

§. 116. Wenn die durch Electrisiren bewegten Theile einer electrischen Materie an einer Spitze durch einen Raum, in welchem weniger electrische Materie ist und bewegt wird, in die electrische Atmosphäre eines unelectrisirten Körpers oder Puncts fahren: so wirken die Theile dieser Atmosphäre gegen die anfahrenden nach divergenten Linien zurück.

Die Versuche zeigen solches, es mögen nun beyde Körper entweder in freyer Luft (§. 10. 11), oder in einem luftleeren Raume (§. 57 auf der 69 und den folgenden Seiten) seyn.

§. 117. Die ruhenden Theile einer electrischen Materie bekommen demnach eine Bestre-

bung,

bung, sich nach divergenten Linien zu bewegen, wenn wirkende electrische Theile sie zu berühren anfangen.

§. 118. Sobald zwischen den Flächen eines electrisirten und unelectrisirten Körpers ein Funken erzeugt ist: so theilt sich derselbe in zween electrische Kegel, die ihre Grundflächen an den Flächen der beyden Körper haben (§. 13). Indem sie sich zertheilen: so fähret jeglicher gegen seine Grundfläche zurück, und verschwindet.

Dieses ist unter den Hauptbewegungen der electrischen Materie die dritte, und entstehet unter zweyerley electrischen Materien, deren die eine an der Fläche eines electrisirten Körpers, und die andere an der Fläche eines unelectrisirten in Bewegung kömmt.

Der Funken hat die Gestalt eines dichten und leuchtenden Cylinders. Desgleichen sind die beyden Kegel, in welche er sich zertheilet, dicht und leuchtend.

§. 119. Aus dieser dritten Bewegung erhellet, daß die Theile zwoer electrischen Atmosphä-

ren eines electrisirten und unelectrisirten Körpers sich nicht vereinigen lassen, daß sie beysammen blieben. Sie wiederstreben demnach einander.

Die 3 Untersuchung,

Wie die electrische Materie gewiße Körper bewegt.

§. 120.

In so fern wir die electrische Materie ohne die Materie ihres Lichts betrachten: so ist aus denen bisher angestellten Versuchen bekannt, daß sie andere Körper in zweyerley Bewegungen setzen kann, wodurch sie entweder an einen electrisirten Körper anfahren, oder von ihm sich entfernen. Wie beydes zugehe, das habe ich in der 5 Untersuchung des physicalischen Theiles der Gedanken von der Electricität einiger massen zu erklären gesucht. Weil ich daselbst die Meynung von den electrischen Wirbeln verlassen, und die geradelinichte Bewegung für zureichend gehalten habe, daß dadurch

durch gewiße Körper an electrisirte anfahren könnten: so will ich anjetzo weiter untersuchen, was sich von beyderley Bewegungen mit Wahrscheinlichkeit behaupten läßt.

§. 121. Zur Zeit habe ich durch keinen Versuch wahrnehmen können, daß sich die electrische Materie nach krummen Linien um einen Körper bewegte, wenn sie entweder an dem Körper, mit welchem sie verbunden ist, erreget wird, oder in andere Körper wirkt; auser daß die Strahlen, welche aus den metallnen Spitzen fahren, gebogen werden, wenn sich der Körper, an welchen sie strömen, nach der Seite wendet; oder in dem luftleeren Raume die Körper eine solche Stellung haben, daß die anströmenden Strahlen dadurch gekrümmt werden. Aber das habe ich niemals bemerken können, daß ein solcher Strahl um einen Körper herum gefahren wäre. Hat er gleich zwischen der Spitze, woraus er entstanden, und dem Körper, an welchen er angedrungen, einen Bogen gemacht: so sind doch die Linien, welche zuletzt an den Körper gekommen, gerade gewesen.

§. 122. Wir wollen auf den Widerstand Achtung geben, welchen etwan die bewegten Theile der electrischen Materie so wohl in der Luft, durch welche sie fahren, als auch an dem Körper, gegen welchen sie wirken, antreffen, und zu überwinden haben. Aus dem Widerstande der Luft hat Herr George Friedrich Bärmann, Professor Matheseos auf der Universität Wittenberg, in einer physicalischen Abhandlung, welche derselbe in höchster Gegenwart Ihro Königlichen Hoheiten, des Durchlauchtigsten Königlichen Prinzens in Pohlen und Churprinzens zu Sachsen, Herrn Friedrich Christian, und des Durchlauchtigsten Königlichen Prinzens in Pohlen und Herzogs zu Sachsen, Herrn Xaverius Augustus, im vorigen Jahre auf der Leipziger Universitätsbibliothec abgelesen, die electrischen Wirbel auf eine sehr wahrscheinliche Art erkläret. Die Sätze, welche der Herr Professor zum Grunde legte, waren folgende. Der Sinn des Gefühles überzeugt uns, sagte er, daß aus einem electrischen Körper beständig eine sehr feine Materie

mit einer großen Geschwindigkeit ausströmt. Diese flüßige Materie wird in die den Körper umgebende Luft gleichsam ausgespritzt. Und es ist kein Zweifel, daß ihr die Luft widerstehet. Wenn eine flüßige Materie mit genugsamer Kraft durch eine andere flüßige Materie hindurch getrieben wird: so ändert die erstere wegen des Widerstandes der andern ihre Richtungslinien beständig, so lange, bis sie eine Bewegung erlanget hat, bey welcher der Widerstand am geringsten ist. Da nun dergleichen Bewegung eine Bewegung im Wirbel ist: so schloß der Herr Professor daher, wie er es für höchst wahrscheinlich hielte, daß die in die freye Luft ausströmende electrische Materie durch den Widerstand der Luft gezwungen würde, sich in Wirbeln zu bewegen.

§. 123. Daß in der Luft etwas sey, was der electrischen Materie widerstehet, das kann man nicht leugnen (§. 109). Ob solches aber die eigentlichen Theile der Luft sind, davon ist man nicht genugsam versichert. Denn die electrische Materie ist so subtil, daß sie diejeni-

gen Materien, welche der Luft den Durchgang verschliessen, mit ihrer Wirkung im Augenblicke durchdringet (§. 52. 53. 57). Dergestalt scheinet es nicht, daß die eigentlichen Theile der Luft der electrischen Materie so stark widerstehen sollten, daß sie dadurch in einen Wirbel käme. Würde sie auch durch den bloßen Widerstand der Luft in solche Wirbel gebracht, wodurch leichte Körperchen an einen electrisirten anführen, und von ihm zurück gestossen würden: so müßte beydes in einem luftleeren Raume unterbleiben. Gleichwohl aber gerathen in demselben die Goldblättchen durch die Electricität einer geriebnen Glasröhre, die man an die gläserne Glocke bringt, in so starke Bewegungen, daß man denken sollte, sie lägen in freyer Luft (§. 53). Was die der luftleeren Glocke mitgetheilte Electricität vermag, das thut auch die ursprüngliche, welche man an der Glocke durch Reiben erwecket (§. 54). Auch entfernen sich Fäden und Goldblättchen, die unter einer luftleeren Glocke an einem Stifte hängen, in der Zeit, da man von aussen einen electrischen Funken

ken an den Stift schlagen låst, eben so wohl von einander, als wenn sie in freyer Luft hingen; und fahren wider zusammen, sobald man mit einem Finger an den Stift růhret (§. 59).

§. 124. Wenn aber der Wiederstand der Luft unter die Ursachen, daß leichte Kőrperchen an electrisirte anfahren, nicht zu rechnen ist: wie kőmmt es gleichwohl, wird man fragen, daß in einem luftleeren Raume die unter dem Stifte derselben liegenden Goldblåttchen nur in kleine Bewegungen gerathen, wenn der erste electrische Funken an den Stift von aussen schlågt; und nachmals unbeweglich liegen bleiben, wenn auch die Funken an den Stift beståndig fortstrőmen (§. 60)? Das Hinderniß scheinet darinnen zu stecken, daß Glocke und Teller nebst darauf liegenden Metallen und Goldstůckchen wegen der großen Stårke, womit sich die electrische Materie im luftleeren Raume an dem electrisirten Stifte ausbreitet, im Augenblicke electrisiret werden. Denn wenn dieses geschiehet: so erhalten die Goldstůckchen eine Bestrebung, sich so wohl von dem

Stifte als der Materie, worauf sie liegen, zu entfernen (§. 115). Solchergestalt können sie nirgends hin, und bleiben demnach ohne Bewegung. Daß aber die Goldstückchen nebst denen Materien, worauf sie gelegen, und dem messingnen Teller unter der luftleeren Glocke, in welcher der Versuch angestellet worden, von der Electricität des Stifts sind electrisiret worden, das hat mich der Erfolg gelehret. Denn habe ich die Glocke bey der siegellackvollen Röhre gehalten: so hat der messingne Teller auswendig Goldtheilchen angezogen (§. 60).

Obgleich die Electricität, welche der Teller von dem electrisirten Stifte erhält, durch die Berührung der Hand, oder eines andern Körpers, auf welchem er ruhet, in unzählige Materien fortgepflanzt wird: so läßt sich hingegen aus verschiednen Versuchen abnehmen, daß diese Fortpflanzung nicht so stark seyn mag, daß die inwendig erregte Electricität dadurch gänzlich aufhören sollte. Einmal zeigt die Größe der electrischen Strahlen, welche im luftleeren Raume hervor strömen, daß sich die electrische

Materie in demselben mehr ausbreitet, als in der Luft. Die inwendige Electricität des Tellers bestrebt sich also mehr gegen den leeren Raum, als die auswendige gegen den luftvollen. Solches wird absonderlich dadurch bekräftiget, was man bey Electrisirung einer luftleeren Glaskugel wahrnimmt. Denn in derselben erscheinet ein sehr starkes Licht. Hingegen ein Metall von aussen bekömmt von ihr eine gar schwache Electricität (§. 62). Weil also die Bestrebung der electrischen Materie an der inwendigen Fläche des Tellers gegen den leeren Raum stärker ist, als an der auswendigen gegen die Körper in der Luft: so bleiben die Goldtheilchen unter der Glocke wirklich electrisiret; und können demnach an den Stift nicht anfahren.

Sollte man in diesen Schwierigkeiten zu einer Gewißheit gelangen: so wäre nöthig, daß man eine so weite und hohe gläserne Glocke zu diesem Versuche nehme, damit die Electricität des inwendigen Stifts ihr nicht so leicht mitgetheilet werden könnte. Oder man

hätte

hätte auf ein Mittel zu denken, da man die dem Teller mitgetheilte Electricität in die auswendigen Körper in demjenigen Grade fortpflanzen könnte, in welchem es geschiehet, wenn ein in der Luft electrisirter Körper von einem Metalle berühret wird, und keine Materie damit verbunden ist, welche der Fortpflanzung Einhalt thut. Vielleicht liesse sich dieses durch eine starke Wärme des Tellers bewerkstelligen; indem die Electricität durch das Feuer vertheilet und zerstreuet wird (§. 28).

Ich habe an den Stift ein luftleeres Glasröhrchen mit einem luftleeren Kügelchen, in welchem etwas Qveckſilber ist, gebunden; und unter das Kügelchen auf ein Metall Goldstückchen gelegt. Wenn ich nach rein ausgepumpter Luft an den Stift von aussen einen electrischen Funken habe schlagen lassen: so sind die Goldstückchen an das Kügelchen *an*= und von ihm zurück gefahren, und haben diese Bewegungen schnell und stark vier, fünf, auch wohl mehrmal wiederholet. Hierauf haben sie wieder stille gelegen. Da habe ich aber

auch

auch an dem Stifte bemerket, daß die Funken schwach wurden. Woraus zu sehen war, daß die Glocke und der Teller inwendig ihre Electricität behalten. So oft ich wieder Luft hinein ließ, und dieselbe abermal rein auspumpte, und von neuem Funken an den Stift schlagen ließ: so geriethen auch die Goldstückchen wiederum viele male in starke electrische Bewegungen.

§. 125. Wenn man bedenkt, daß um ein jegliches Goldtheilchen eine electrische Atmosphäre ist, dergleichen man allen Körpern, die sich electrisiren lassen, zueignen kann (in der 7 und 8 Untersuchung des physicalischen Theils von der Electricität): so zeiget sich eine neue Art, wie electrische Wirbel entstehen können. Denn weil die electrische Atmosphäre des unelectrisirten Goldblättchens dichter ist, als die electrische Atmosphäre eines electrisirten Körpers, als welche durch das Electrisiren aufgelöset, und nach divergenten Linien ausgebreitet worden: so finden diese Linien in der erstern Materie einen Widerstand. Weil sie hierdurch ihre Richtungslinien ändern: so bewegen sie sich

durch

durch krumme. Auf diese Weise lässet es sich denken, wie ihre Bewegungen, welche anfangs nach divergenten Linien geschehen, in Wirbel verwandelt werden können. Indem also die electrischen Theile gegen den electrisirten Körper in Wirbeln zurück kehren: so werden die Goldtheilchen, welche sich innerhalb dieser Wirbel befinden, auf den Körper zugeführet.

§. 126. Auf gleiche Art lässet es sich denken, wie in der Zeit, da das Goldtheilchen auf den electrisirten Körper zugerissen wird, in seiner electrischen Atmosphäre gleichergestalt solche Wirbel entstehen. Denn ihre Theile finden ebenfalls an den Theilen der Atmosphäre des electrisirten Körpers einen Widerstand; und werden also von denen Linien, wornach sie sich ihrer Natur nach bestreben, abgelenkt. Indem nun die Wirbel in beyden Atmosphären einander entgegen wirken; und die Theile eines jeglichen eine Bestrebung gegen den Punct haben, woher sie ihren Ursprung genommen: so kehret das Goldtheilchen von dem electrisirten Körper durch einen Stoß zurück.

§. 127.

§. 127. Nunmehr fragt es sich, ob dergleichen Wirbel zu einer Erklärung dienen, wie es zugehe, daß ein leichter Körper vor einem andern fliehet, wenn beyder Electricitäten gleichartig sind (§. 1. 2. 3); und daß ein electrisirter an einen andern anfährt, wenn dieser eine ungleichartige Electricität hat (§. 4)? Vor allen Dingen hat man hier zu untersuchen, worinnen die Gleich- und Ungleichartigkeit der Electricitäten bestehe: ob dieselbe in den Arten der electrischen Theile; oder nur in den Arten ihrer Bewegungen zu suchen sey? Ein jegliches Goldtheilchen z. E. hat eine eigne electrische Atmosphäre. Electrisire ich dasselbe durch eine geriebne Glasröhre: so entfernt es sich von einem andern, welches gleichfalls durch eine geriebne Glasröhre electrisiret worden. Electrisiret man ein drittes und ein viertes durch eine geriebne Siegellackstange: so fliehen diese beyden auch vor einander. Bringe ich aber das erste zum dritten, und das andere zum vierten: so werden sie mit einander vereiniget. Soll man sagen, daß ein solches Goldblättchen so

wohl

wohl von einer electrisirten Glasröhre, als von einer electrisirten Siegellackstange electrische Theile erhalten habe? Es scheint wieder die Natur eines electrisirten Theilchens zu seyn, daß sich dasselbe von der Atmosphäre, in welcher es vereiniget gewesen, absondern lassen, und in einer fremden electrischen Atmosphäre eine Bestrebung gegen ein anderes Centrum erhalten sollte, daß es sodann von seinem ersten Centro sich zu entfernen bemühete. Denn alle electrische Theile, die nach divergenten Linien aus einer electrisirten Spitze hervor kommen, fahren in dieselbe zurück. Die Gleich- und Ungleichartigkeit der Electricitäten electrisirter Goldtheilchen scheinet demnach nicht darinnen zu bestehen, daß sie entweder einerley, oder verschiedne electrische Theile von einem electrisirenden Körper empfangen haben. Wir haben demnach die Bewegungen zu betrachten, welche in einer electrischen Atmosphäre von andern können erwecket werden. Die electrische Atmosphäre des Siegellacks ist dichter, als die electrische Atmosphäre des Glases. Denn je-

ne läßt sich fast nicht anders, als durch Reiben; diese hingegen durch die Bewegungen electrischer Theile auflösen. Es lässet sich demnach vermuthen, daß die electrische Atmosphäre eines Goldtheilchens von der Electricität des Glases in subtilere Theile aufgelöset wird, als von der Electricität des Siegellacks. Es scheint also, man habe die Gleich- und Ungleichartigkeit der Electricitäten, welche den Körpern mitgetheilet werden, in der gleichen und ungleichen Auflösung der electrischen Atmosphären zu suchen. Zwo flüßige Materien, die in der Dichtigkeit unterschieden sind, gerathen in wirbelnde Bewegungen, wenn die eine in die andere eindringet. Wenn also die Atmosphäre eines Goldblättchens, welches durch die Electricität einer Glasröhre electrisiret worden, in eine electrische Atmosphäre eines andern wirkt, welches durch die Electricität einer Siegellackstange electrisiret worden: so werden in beyden die Wirbel geändert. Dergestalt reisset derjenige, welcher am stärksten ist, das andere Goldstückchen, dessen Wirbel schwächer sind, mit sich fort an sein

Goldstückchen. Sind aber die Wirbel zweyer Goldstückchen von gleicher Dichtigkeit: so kann keiner den andern mit sich fort reissen. Dergestalt fahren die Goldstückchen von einander, sobald man sie zusammen bringt.

§. 128. Wenn sich denen Goldstückchen, die auf einem electrisirten Körper liegen, ein unbeweglicher und unelectrisirter Körper nähert: so fahren sie an diesen eben so schnell, als wenn sie unelectrisiret wären, und in die Atmosphäre eines electrisirten gebracht würden. Hier fragt es sich also, wie dieses zugehe, da es wider die Worterklärung der Electricität zu seyn scheinet? Denn diese soll in einer Bewegung bestehen, wodurch leichte Körper an den, um welchen diese Bewegung ist, anfahren. In gegenwärtigem Falle aber scheint um denjenigen, an welchen sie anfahren, keine Bewegung zu seyn: indem er unelectrisiret ist. Allein die Theile seiner electrischen Atmosphäre bekommen so gleich Bewegungen, wenn sie die Atmosphären der electrisirten Goldtheilchen berühren. Diese Goldtheilchen sind bereits bemühet, sich

von dem electrisirten Körper zu entfernen: indem sie eine gleichartige Electricität mit ihm haben. Dergestalt können sie von denen Wirbeln, welche sie selber in der electrischen Atmosphäre des annahenden erregen, gegen denselben leicht fortgerissen werden.

§. 129. In Betrachtung dieser Wirbel ist noch zu untersuchen, ob sich aus ihnen zeigen lasse, wie es zugehe, daß die leuchtenden electrischen Kegel, durch deren Vereinigung zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Metalle ein Funken entstehet, in der Zeit, da sich der Funken in zweene trennet, in zween verkehrte Kegel verwandelt werden? Denn ehe sie den Funken machten: so berührten sie einander mit ihren Grundflächen. Wenn sich aber der Funken zertheilet: so werden daraus zween Kegel, die einander mit ihren Spitzen berühren (§. 13).

§. 130. Diese Verwandlung würde sich erklären lassen, wenn man versichert wäre, daß

die Theile einer electrischen Linie nach derjenigen Krümme, in welche sie durch den Widerstand der electrischen Materie des unelectrisirten Körpers gebracht worden, gegen den Punct zurück kehrten, gegen welchen sie sich ihrer Natur nach eben so wohl bestreben, als die Lufttheilchen gegen den Mittelpunct der Erde. Es zeiget kein Versuch, daß ihnen diese Bestrebung deswegen benommen würde, weil sie in der electrischen Materie des unelectrisirten Körpers ihre Richtungslinien ändern. Sie hängen auch dergestalt zusammen, daß sie nicht einmal durch die Gewalt der blasenden Luft von einander können getrennet werden. Wir wollen demnach setzen, eine jede electrische Linie gienge nach der Krümme, in welche sie durch den Widerstand einer andern electrischen Materie gebogen worden, gegen ihren Mittelpunct zurück, nachdem sie die Länge erreicht hat, welche sie durch die electrisirende Kraft hat erreichen können. Auf diese Weise könnte man zeigen, wie ein electrischer Funken, in welchem die electrische Materie enthalten ist, zwischen dem electri-

sirten und unelectrisirten Körper in zween Kegel zertheilet wird, deren Spitzen einander berühren. Ehe beyde electrische Atmosphären einander so nahe kommen, daß die leuchtenden Linien einander in ihren Richtungen ändern: so machen sie dadurch, daß diese Linien beyderseits divergent sind, zween Kegel, deren Grundflächen einander entgegen stehen. Kommen die Atmosphären einander näher, daß ihre Theile in einander eindringen, und einander widerstehen: so wird (Tab. VI. fig. 5. und 6) in dem Kegel cgh die Linie cg gegen h, und ch gegen g, und in dem Kegel bgh die Linie bg gegen h, und die Linie bh gegen g gebogen. Dergestalt wird jegliche Grundfläche gh und gh in einen Raum gebracht, der so klein aussiehet, wie ein Punct. Wenn sich demnach der Funken dergestalt theilt, daß die gekrümten electrischen Linien nach ihrer Krümme zurückgehen: so müßen an dem Orte, wo die Trennung geschiehet, beyde Funken zugespitzt aussehen. Daß sie hingegen an den Flächen, worauf sie zufahren, breit und dichte sind,

solches kömmt von der großen Menge derer Strahlen her, welche durch die nähere Zusammenkunft beyder Körper so häuffig erreget werden, daß sie eine leuchtende und dichte Materie ausmachen.

§. 131. Da sich nicht allein die Verwandlung der electrischen leuchtenden Kegel erklären läßt, wenn man dieses annimmt, daß die gekrümmten electrischen leuchtenden Linien nach ihrer Krümme gegen ihre Mittelpuncte zurückfahren; sondern man auch zeigen kann, wie leichte Körperchen durch diese Rückkehr der electrischen Linien an die Fläche eines electrisirten Körpers angetrieben werden: so verlasse ich die Erklärung, nach welcher ich mich in der 5 Untersuchung des physicalischen Theiles von der Electricität zu zeigen bemühet habe, wie die Körper durch die Electricität an den electrisirten anfahren. Denn kömmt ein Körperchen in dergleichen zurückkehrende Linien; und hat eine so geringe Schwere, daß dieselbe von der Stärke, womit die Linien zurückkehren, überwunden wird: so wird es von ihnen noth-

wendig mit fortgerissen. Wird seine electrische Atmosphäre gleichfalls in Linien aufgelöset, welche gekrümmt werden, und nach ihrer Krümme zurückkehren: so wird es in der Zeit, da an dem electrisirten Körper wiederum krumme Linien entstehen, durch den Widerstand derselben zurückgestossen.

Die 4 Untersuchung,

Ob die electrische Materie von den vier so genannten Elementen unterschieden sey?

§. 132.

Feuer, Wasser, Luft und Erde sind von einigen alten Weltweisen mit dem Namen der Elemente beleget worden: weil nicht nur alle andere Körper aus ihnen erwachsen, und sich in sie wieder auflösen lassen; sondern sie auch in ihren kleinsten Theilen so fest sind, daß man aus keiner Erfahrung weis, daß sie jemals wären in andere Körper aufgelöset worden. So beständig ist auch die electrische Materie. Man

hat zur Zeit noch keinen Versuch, woraus man abnehmen könnte, daß sie sich verwandeln liesse. So starke und widrige Kräfte Eis und Feuer in glüenden Metallen haben: so beweiset sie doch in beyden ihre Kraft. Dergestalt hat man Ursache, eine Untersuchung anzustellen, ob sie etwan eines von den vier Elementen, oder für das fünfte Element, nach der Worterklärung der Alten, zu halten sey.

§. 133. Von der Luft ist sie völlig unterschieden. Dieses lehret der luftleere Raum. Liegen in demselben Goldblättchen: so werden sie in demselben eben so schnell und heftig, wie in einem luftvollen Raume, an die gläserne Glocke getrieben, und von ihr zurückgestossen, wenn man entweder eine geriebne Glasröhre (§. 53), oder ein electrisirtes Blech gegen die messingne Kapsel hält, welche auf den Hals der Glocke gekützet ist. Wenn ich die Glocke, durch deren Hals eine siegellackvolle Glasröhre mit einem durchgesteckten und verschmolznen Drathe gehet (§. 57), bey dieser Röhre anfasse, und sodann an den Drath electrische Funken

ken schlagen lasse: so wird Glocke und Teller dermassen electrisiret, daß die auf dem Teller ruhenden Goldblättchen in die Höhe springen, wenn ich in der Zeit, da ich die siegellackvolle Glasröhre in der einen Hand habe, mit einem Finger der andern Hand, unten gegen den Teller zufahre. Wenn demnach die electrische Atmosphäre in der Luft bestünde: so würden Glocke, Teller und Goldstückchen in einem Raume, welcher der Luft ermangelt, keine electrische Wirkung thun.

§. 134. Wasser kann sie auch nicht seyn. Denn ob sich gleich das Wasser die Electricität mittheilen läßt: so ist es doch der ursprünglichen Electricität hinderlich (§. 26). Daher sind auch gläserne Kugeln, Cylinder und Kegel zum electrisiren bereits ungeschickt, wenn sich auch nur die subtilesten Feuchtigkeiten an ihnen befinden; und werden ungeschickt, wenn eine feuchte Hand daran kömmt. Und will man ein dergleichen Glas zum electrisiren geschickt machen: so hat man es über glühenden Kohlen zu wärmen, und mit erwärmter trockner Leinwand

zu reiben und abzutrocknen. Absonderlich wird das Glas zum electrisiren geschickt, wenn man es in einem Zimmer, wo keine feuchte Luft ist, von den Sonnenstrahlen durch und durch erwärmen lässet. Weil ein trocknes Küßchen von Leder ein conisches Glas bald reiniget, und von Dünsten befreyet, indem das Glas an demselben gerieben, und dadurch erwärmt wird: so kann man bey trübem Himmel, und in einer Stube, die mit Dünsten erfüllet ist, mit der gießingischen Maschine weit besser electrisiren, als wenn man in eben dergleichen Zimmer eine Glaskugel mit dem Rade drehet, und die Hand daran legt; wenn man nicht die Kugel vorher auf das fleißigste erwärmet, und gerieben, und getrocknet hat. Hätte demnach die electrische Materie mit dem Wasser einerley Wesen: wie sollte das Wasser die ursprüngliche Electricität hindern?

§. 135. Dem Feuer scheinet die electrische Materie näher zu kommen: weil die electrischen Funken Spiritum und andere Materien, welche sich schmelzen und in Flammen bringen lassen,

als

als geschmolznen Campher, geschmolznes Siegellack, entzünden. Allein die zündende Kraft eines electrischen Funkens oder sein Feuer ist eigentlich in der Materie des Lichts zu suchen, wie solches in der Abhandlung von dem electrischen Feuer wird gezeiget werden. Es ist aber die Materie des electrischen Lichts von der eigentlichen electrischen Materie unterschieden (§. 105). Man kann also die electrische Materie kein Feuer nennen.

§. 136. Was endlich die Erde betrifft: so erhellet aus der Feinheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit der electrischen Materie, daß sie etwas anders, als Erde, seyn muß. Man mag die reineste Erde noch so klein zermalmen: so werden ihre Theile doch niemals so fein und leicht, als die Theile der electrischen Materie. Man weis gar keine Möglichkeit, daß sich die Erde in ein flüßiges Wesen verwandeln liesse, dergleichen die electrische Materie ist. Weil sich die reine Erde electrisiren lässet (§. 72): so ist auch daher klar, daß sie von der electrischen Materie unterschieden sey. Denn man weis aus deut-

lichen

lichen und hinlänglichen Versuchen, daß die electrische Materie eines festen Körpers gar nicht zu seinen festen Theilen gehöre, sondern eine Atmosphäre desselben sey (in der 6 und 7 Untersuchung des physicalischen Theils der Gedanken von der Electricität).

§. 137. Weil in der achten Untersuchung an gedachtem Orte gezeiget worden ist, daß auch die electrische Materie des Wassers für eine Atmosphäre desselben zu halten sey: so ist abermal klar, daß beyde Materien von einander unterschieden sind.

§. 138. Sollte demnach denen alten Weltweisen, welche Wasser, Feuer, Luft und Erde für Elemente erkläret haben, die electrische Materie bekannt gewesen seyn: sie würden ohnfehlbar dieselbe darunter gerechnet, und ihrer demnach fünfe gemacht haben.

* *

Die 5 Untersuchung,

Ob die vier bekannten Elemente mit der electrischen Materie verbunden sind?

§. 139.

Wasser und Erde sind beständig mit einer electrischen Materie umgeben, und durch und durch damit erfüllt. Denn beyde lassen sich von einem electrisirten Körper electrisiren, man mag ihre Theile untereinander verwechseln, wie man will.

§. 140. Ob aber die reine Luft mit einer electrischen Materie vereiniget sey, das bedarf annoch einer großen Untersuchung. Denn ob sich gleich zusammengepreßte Luft die Electricität mittheilen lässet, und dieselbe in andere Körper fortpflanzt (§. 16): so ist doch hierbey zu erwegen, daß in dergleichen Luft unsichtbare Theilchen von Wasser, Erde und Metallen befindlich sind, welche sich electrisiren lassen. Man

weis also nicht, ob die Electricität, welche von zusammengepreßter Luft fortgepflanzt wird, indem man die Electricität in sie wirken läßt, von den Theilen der Luft, oder von denen mit ihr vermischten Materien herkömmt.

§. 141. Gleichergestalt fehlt es an Versuchen, welche zeigten, daß das reine Feuer mit der electrischen Materie entweder verbunden sey, oder verbunden werden könne. Wollte man gewiß werden: so sollte man ein tschirnhausnisches Brennglas electrisiren. Bemerkte man sodann in seinem Brennpuncte einige electrische Wirkungen: so wäre solches eine sichere Anzeige, daß die reinen Feuertheilchen mit einer electrischen Materie in derselben Zeit vereiniget wären.

§. 142. Das materielle Feuer, welches in den verbrennlichen Materien erweckt wird, als die Flamme, läßt sich die Electricität mittheilen, und pflanzt sie durch einen weiten Raum in andere Körper. Bey dieser Begebenheit aber ist dreyerley zu erwegen: erstlich, ob man daher sagen kann, daß es sich electrisiren lasse?

Zum

Zum andern, ob es vor dem Electrisiren mit einer electrischen Materie verbunden sey? Zum dritten, ob dieselbe zu den eigentlichen Theilchen des Feuers, oder zu denen mit ihnen vermischten Materien gehöre?

Ein Ding lässet sich electrisiren, wenn an seiner Fläche eine Bewegung erregt wird, wodurch leichte Körperchen an dieselbe anfahren, und wieder zurückgestossen werden können. Das wirkliche Anfahren, und der wirkliche Zurückstoß lässet sich zwar an einer Flamme, welcher man die Electricität mittheilet, nicht wahrnehmen. Daher aber folgt nicht, daß sich das materielle Feuer nicht electrisiren läßt. Denn ein glüendes Eisen zeiget das Gegentheil. Es ziehet Goldblättchen an, und stößt sie von sich, wenn man ihm die Electricität mittheilet. Die Flamme ist deswegen nicht vermögend, mit der empfangnen Electricität leichte Körperchen anzuziehen, und zurück zu stossen, weil ihre äuserlichen Theile den Augenblick, da sie an die Fläche kommen, sich absondern und vertheilen. Solchergestalt wird die electrische Materie in

der Zeit, da sie anziehen sollte, von der Flamme entfernt. Könnte man ein Theilchen der Flamme, welche die Electricität fortpflanzt, auf einen Augenblick still stehend machen: so würde es gewiß, wie ein anderer electrisirter Körper wirken. Denn es hat die Electricität wirklich erhalten. Sonst wären die abgetrennten Theile der Flamme nicht vermögend, eine weit entfernte blecherne Röhre zu electrisiren.

Ein jedes Theilchen eines materiellen Feuers ist demnach in der Zeit, da es die Electricität fortpflanzt, mit einer electrischen Materie verbunden. Denn ohne diese hat keine Electricität statt.

Es fragt sich aber, ob das materielle Feuer die electrische Materie bereits vor der Zeit hat, ehe man ihm die Electricität mittheilet? Da es mit Materien vermischt ist, welche sich electrisiren lassen: so ist klar, daß ihm eine electrische Materie zukömmt, so lange es ein materielles Feuer ist.

Die Theile der Flamme sind also ihrer Natur nach mit electrischer Materie umgeben; und

lassen

lassen sich demnach wirklich electrisiren. Man sagt von den Goldblättchen, daß sie electrisiret sind, wenn sie auf einem electrisirten Körper liegen, und an ein unelectrisirtes Metall fahren, wenn dasselbe sich ihnen nähert. An der Flamme ereignet sich eben dieses, wenn sie auf einem electrisirten Bleche brennet. Denn nähert man sich ihr mit einem Schlüssel: so neiget sie sich aus ihrer verticalen Stellung gegen ihn. Und fähret man mit dem Schlüssel um die Flamme eines spiritus, welcher in einem kleinen Löffel brennet: so folget sie dem Schlüssel, indem sie sich mit ihrer Spitze dergestalt neiget, daß die Perpendicularlinie, die man aus ihr ziehen könnte, über den Rand des Löffels fällt.

Weil aber das materielle Feuer mit solchen Materien vermischt ist, welche sich electrisiren lassen: so kann man aus seiner Electricität nicht versichert seyn, daß die electrische Materie zu den eigentlichen Theilen des Feuers gehöre.

§. 143. Weil es gewiß ist, daß Erde und Wasser mit electrischer Materie verbunden sind: so kann man dieselbe einem jeden Körper zueignen, in welchem sich entweder Erde, oder Wasser befindet.

§. 144. Die electrische Materie ist demnach in allen Thieren, Pflanzen, Metallen und Dünsten zu finden, und erstrecket sich um und durch den ganzen Erdboden.

* *

Der dritte Abschnitt.
Von
dem electrischen Feuer.

Die I Untersuchung,
Ob die Materie des electrischen Lichts ein wirkliches Feuer sey?

§. 145.

Sobald das electrische Licht, welches an der Fläche eines electrisirten Metalles hervorbricht, mit dem Lichte, welches ihm an der Fläche eines unelectrisirten Metalls entgegen strömt, dergestalt vereiniget wird, daß aus beyden leuchtenden Linien ein dichter und leuchtender Cylinder entstehet: so ist es vermögend, spiritum vini anzuzünden. Der Materie des übrigen electrischen Lichts kann man ebenfalls eine zün-

dende Kraft zueignen. Denn sie ist vermögend, in der Materie des electrischen Lichts der Metalle die zündende Kraft zu erregen. Es kann auch anjetzo der Spiritus vini an vielen Materien angezündet werden, an welchen man vor dem nicht hat zünden können, da man ihr electrisches Licht nicht genugsam verstärkte (§. 67. 68. 69. 70). Es ist daher zu vermuthen, daß alles übrige Licht, welches zur Zeit noch zu schwach ist, Spiritum unmittelbar zu entzünden, zu dieser Kraft gelangen würde, wenn man es noch mehr verstärkte. Man kann demnach den Schluß machen: die Materie des electrischen Lichts hat eine zündende Kraft.

§. 146. Es fragt sich aber, ob daher folgt, daß sie ein wirkliches Feuer sey? In der 17 Untersuchung des physicalischen Theils der Gedanken von der Electricität habe ich der electrischen Materie deswegen, weil ihre Funken zünden, Feuertheilchen zugeeignet. Ich habe nicht die ganze electrische Materie für ein wirkliches Feuer erkläret, sondern nur so viel behaupten

wollen, daß sie Feuertheilchen in sich habe. Nachdem ich aber erwogen, daß sich eine verbrennliche Materie durch bloßes Reiben, welches von einer andern verursachet wird, entzünden läßt: so bin ich zweifelhaft geworden, ob eine Materie, durch deren Wirkung eine verbrennliche entzündet wird, nothwendig Feuertheilchen in sich begreiffe (§. 85). Wenn ich die Subtilität der electrischen Theile bedenke: so werde ich in meinem Zweifel bestärket. Vielleicht sind sie dadurch geschickt, in die zarten Materien, welche mit den Feuertheilchen den spiritum vini ausmachen, dergestalt zu wirken, daß dieselben stärker in die electrischen Theile zurück wirken, als in die Feuertheilchen. Auf diese Weise würden sie von diesen getrennet; und die Feuertheilchen des spiritus kämen untereinander in Bewegung. Also würde der spiritus entzündet.

§. 147. Soll man aus diesem Zweifel herauskommen: so hat man die übrigen Eigenschaften zu betrachten, womit sich das electrische Licht zu erkennen giebt. Ein electrischer

Funken erscheinet durch das Vergrößerungsglas wie ein himmelblauer lauterer Strom des reinsten Feuers (§. 30). Er hat also mit der Flamme eines brennenden reinen spiritus eine große Aenlichkeit.

§. 148. Ferner erscheinen die electrischen Funken durch ein gläsernes Prisma unter denen sieben Farben, welche man durch ein solches Prisma an den Flammen brennender Körper erkennet (§. 32). Dieses ist ein deutliches Merkmal, daß die Materie des electrischen Lichts ein wirkliches Feuer sey (§. 100).

§. 149. Es ist aber das electrische Feuer unreiner, als das Feuer in einem zusammengesetzten Sonnenstrahle. Dieses zeiget der Geruch, welchen man empfindet, wenn die electrischen Strahlen aus der Spitze eines electrisirten Körpers hervorbrechen (§. 66). Ueber dieses lässet sich das electrische Feuer von der Luft zusammen drücken. Denn in dem luftleeren Raume werden die leuchtenden Linien weiter ausgebreitet, als in der Luft. Und der Funken, welcher an dem auswendigen Stifte

erzeuget wird, ist weit lebhafter und dichter, als der inwendige, welcher zwischen zween Stiften entstehet (§. 57 auf der 69 Seite). Aber ein Sonnenstrahl erwecket nicht nur keinen Geruch, sondern leidet auch in der Luft keine Zusammendrückung (§. 89).

§. 150. Hingegen ist das electrische Feuer reiner, als dasjenige, was in den verbrennlichen Körpern in eine Flamme ausbricht. Denn es läßt sich von der Luft weniger zusammen drücken, als die Flamme: indem die leuchtenden Strahlen, welche aus der Spitze eines electrisirten Körpers fahren, in freyer Luft divergent bleiben, und sich von ihr niemals in eine andere Gestalt bringen lassen.

Die 2 Untersuchung,

Ob die electrische Materie ohne die Materie ihres Feuers wirksam seyn kann?

§. 151.

Indem aus einer kleinen Spitze eines electrisirten Körpers eine unzählbare Menge

Feuertheilchen hervor brechen: so erhellet daraus, daß sie in dem Puncte, in welchem sie vereiniget sind, bemüht seyn mögen, sich von einander zu trennen. Denn dieses ist die Eigenschaft der Feuertheilchen, wenn sie nahe beysammen sind (§. 77).

§. 152. Weil sie in denjenigen Punct, woraus sie hervor schiessen, wieder zurück fahren, sobald die Bewegung aufhört, womit die ursprüngliche Electricität erregt wird: so müßen sie mit einer Materie vereiniget seyn, welche ihrer Bemühung, sich abzusondern, widerstehet. Dieses ist ohnfehlbar die electrische Materie. Denn wollte man ihr diese Kraft absprechen: so könnte man nichts zeigen, was sie in der Electricität thun sollte.

§. 153. Aus diesem Widerstande ist klar, daß die electrische Materie sich mit Feuer vereinigen läßt.

Oben §. 143. konnte man dieses nicht behaupten, weil es noch nicht ausgemacht war, daß die Materie des electrischen Lichts ein wirkliches Feuer sey.

§. 154. Aus der Bestrebung, welche die Feuertheilchen in der ruhenden electrischen Materie haben (§. 151) lässet sich abnehmen, daß diese Materie durch ihre Hülfe nach divergenten Linien vertheilet wird, wenn im Electrisiren entweder die Bemühung der electrischen Materie geschwächet, oder die Bestrebung der Feuertheilchen verstärkt wird.

§. 155. Wenn demnach die electrische Materie, welche in einem Puncte vereiniget ist, ihrer Feuertheilchen gänzlich beraubet würde: so würde sie vielleicht nicht können nach divergenten Linien ausgebreitet werden. Denn soll dieses geschehen: so muß innerhalb der electrischen Materie etwas seyn, was sich nach divergenten Linien bestrebt. Ob nun aber eine andere Materie, die mit dergleichen Kraft versehen, und von dem Feuer unterschieden ist, mit der electrischen Materie dergestalt verbunden sey, wie das Feuer anjetzo mit ihr verbunden ist, davon haben wir keine Kenntniß. Wirkten Materien von aussen in die Theile eines electrischen Kügelchens, welches von allem Feuer leer wä-

re: so würden zwar dieselben zurück wirken, und hierdurch in ihrer Bestrebung gegen ihren Mittelpunct geschwächt werden; aber sie würden sich deswegen noch nicht in divergente Linien ausbreiten. Denn die wirkenden Materien von aussen wären selber hinderlich.

§. 156. In der electrischen Materie würde derowegen keine Electricität können erreget werden, wenn sie ihre Feuertheilchen verlöhre, und keine Materie von gleicher Kraft erhielte.

Die 3 Untersuchung,

Ob sich das electrische Feuer von der electrischen Materie trennen läßt?

§. 157.

Man mag ein Metall durch Hülfe der ursprünglichen Electricität noch so lange und noch so stark electrisiren, und noch so lange entweder aus einer Spitze desselben seine electrische Materie in die freye Luft, oder auch in den leeren Raum strömen, oder an ihm Funken schlagen lassen, da man ein anderes Metall

dagegen hält: so kann man weder an den Funken, noch an dem electrischen Lichte eine Schwäche und einen Abgang spüren.

§. 158. Man darf nicht denken, als ob etwan die electrisirende Kugel dem Metalle immer neue Materie mittheilte. Ich habe in der 2 Untersuchung des physicalischen Theiles von den Gedanken der Electricität §. 118 aus hinlänglichen Versuchen gezeigt, daß die Materie der mitgetheilten Electricität kein Ausfluß sey, welcher aus der Materie der ursprünglichen entstünde, und an den Körpern fortströmte. Wäre in der electrisirenden Kugel die Qvelle, aus welcher das electrisirte Metall seine electrische Materie bekäme: so müßten die electrischen Funken und leuchtenden Strahlen doch einmal geschwächt werden und aufhören; indem diese Qvelle nicht unerschöpflich seyn könnte. Wird aber eine Kugel im herumdrehen mäßig gerieben, daß sie sich nicht erhitzt: so electrisiret sie das Metall in einem fort, ohne daß die Funken schwächer würden, es mag ihre reibende Bewegung etliche Stunden lang nacheinander dauren.

§. 159.

§. 159. Ein Metall mag glüend gemacht, und geschmolzen werden: so läßt es sich eben so wohl, als da es kalt war, electrisiren, und giebt electrische Funken, welche von dem Feuer, wodurch es glüet und fleußt, ganz deutlich unterschieden sind. Es mag hierauf in die heftigste Kälte gelegt werden: so läßt es sich auch in derselben, wie vorhin, electrisiren, und giebt die stärksten Funken, wenn sich ihm ein Körper nähert, der gleichfalls zu solchen Funken geschickt ist.

§. 160. Die Electricität eines geriebnen Glases wird zwar schwach, wenn sich das Glas zu stark erhitzt. Allein hieraus ist nur so viel abzunehmen, daß die Kraft, womit sich die Feuertheilchen in der electrischen Materie wider die Theile derselben bestreben, so stark wird, daß die electrische Materie durch ihre Gegenwirkung sich nicht genugsam zusammen ziehen kann. Denn so bald die übermäßige Hitze im Glase aufhöret: so kann man damit, wie vorhin, andere Körper electrisiren.

§. 161. Die electrische Materie und das electrische Feuer scheinen demnach eine so genaue und unauflößliche Verbindung mit einander zu haben, als das Feuer im Sonnenstrahle und die Materien, durch deren Mitwirkung seine Farben entstehen, mit einander.

§. 162. Wegen dieses beständigen Zusammenhanges mit der electrischen Materie scheinet es also von anderer Art zu seyn, als das Feuer im Sonnenstrahle, und den verbrennlichen Materien, und verdienet daher mit dem besondern Namen, das electrische Feuer, benennet zu werden.

Die 4 Untersuchung,

Wie die zerstreuten Theile des electrischen Feuers in Funken gesammlet werden?

§. 163.

Wenn aus den Spitzen eines electrisirten und unelectrisirten Körpers zween electrische Kegel in einander wirken (§. 10): so

werden

werden ihre divergenten Linien verkürzt und parallel. Dergestalt kommen die Theile des electrischen Feuers, welche in diesen Linien enthalten sind, auf zweyerley Weise näher zusammen. Endlich werden sie noch dichter, indem die Strahlen eines jeglichen Kegels an dem andern in einen Punct zusammen lauffen (§. 13). Also geschiehet hier eben das, was man an den Sonnenstrahlen wahrnimmt, wenn sie sich entweder durch ein Brennglas brechen, oder von einem Brennspiegel zurück prallen (§. 87). Wenn sich die Strahlen eines jeglichen Kegels in den Punct, der beyden gemein zu seyn scheinet, vereiniget haben: so trennen sie sich von einander; und jeglicher fähret gegen den Ort seines Ursprungs zurück, und verschwindet an ihm mit einem Schlage.

§. 164. Wie die divergenten Linien zween electrischer Kegel, deren einer aus einer electrisirten, der andere aber aus einer unelectrisirten Spitze entstehet, parallel werden, und in einen Punct zusammen lauffen, und sich von einander trennen, und umgekehrt in divergenten Linien

zurück=

zurückkehren; das ist bereits oben (§. 130) erkläret worden.

Daraus ist also zugleich klar, wie die Theile des electrischen Feuers, die zwischen einer electrisirten und unelectrisirten Spitze nach divergenten Linien zerstreuet sind, gesammlet werden, und hierdurch zu der Dichtigkeit gelangen, welche zum Zünden nöthig ist.

§. 165. Allein es ist die Frage, ob alle electrische Funken aus zween solchen Kegeln erwachsen, dergleichen sich an den Spitzen zeigen? Die Umstände, unter welchen an den Spitzen electrische Kegel hervorkommen (§. 108. S. 107), sind an denen Oertern, wo der Körper eine andere Gestalt hat, nicht zu finden. Auch strahlen daselbst gar keine Linien hervor, wenn der electrisirte Körper in freyer Luft mit keinem unelectrisirten Gemeinschaft hat. Und da endlich auf seiner ganzen Fläche aus unzähligen Puncten, da immer einer an dem andern ist, electrische Theile nach divergenten Linien in einander wirken (§. 111): so ist leicht zu erachten, daß so viel Linien neben einander, und dieselben

selben so dicht beysammen sind, daß die ganze Fläche des Körpers mit einer zarten Materie, da ein Theil am andern ist, wie umflossen zu seyn scheinen würde, wenn sie sollte sichtbar gemacht werden. An der Fläche eines metallnen Stifts oder Draths im luftleeren Raume giebt sich solches einiger massen zu erkennen, indem an den Flächen rings herum viele leuchtende Ströme hervor kommen, die sich zwar in divergente Linien zertheilen, dennoch aber an denen Oertern, wo sie entspringen, breit und dichte sind, und kleine Cylinder vorstellen (§. 57 S. 68). Man kann sich auch leicht vorstellen, wie die electrischen Theile aus ihren divergenten Richtungen in andere mögen gebracht werden. Denn gesetzt, es strömten aus jeglichem Puncte nur zwo divergente Linien, eine z. E. gegen die rechte, und die andere gegen die linke Hand. Wären zween Puncte a und b neben einander: so würden unter denen vier Linien, die aus ihnen kommen, ihrer zwo, als die eine, welche aus a gegen die rechte Hand, und die andere, welche aus b gegen die linke Hand fahren will, einander

ander schneiden. Weil sie vermuthlich gleich stark in der Bewegung sind; indem sie aus Puncten von gleicher Art durch einerley Kraft hervorgetrieben werden: so würden sie miteinander vereiniget, und giengen in dieser Vereinigung nach der Diagonallinie fort. Aus dem Nebenpuncte c mögen auch nur zwo divergente Linien fahren, als eine gegen die linke, und die andere gegen die rechte Hand. Die erstere hiervon, und diejenige, welche aus b gegen die rechte Hand strömt, werden einander schneiden. Also beschrieben sie gleichfalls hierauf eine Diagonallinie. Da die ganze Fläche auf einmal electrisirer wird: so entstünden solchergestalt zu gleicher Zeit viel tausend Bewegungen nach Diagonallinien. Wie in der electrischen Materie eines electrisirten Körpers die zusammenstossenden Feuertheilchen von ihren anfänglichen Linien abweichen: so leiden auch die Feuertheilchen in der electrischen Materie eines unelectrisirten Körpers dergleichen Veränderung, wenn sie von der erstern Materie aufgelöset werden. Denn weil an einer Fläche, in welche electrisirte Theile wirken, eine ganze Menge electrischer Puncte der Länge und Breite nach neben einander sind: so müßen auch daselbst die divergenten Linien, nach welchen die aufgelößten electrischen Theile bewegt werden, einander schneiden.

§. 166. Es mag sich nun aber die Richtung der

electrischen Linien zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper ändern, wie sie will: so läsſet sich doch dieses beständig anmerken, daß sich der feurige Cylinder, welcher zwischen den beyden Flächen aus den Feuertheilchen erwachsen ist, in zween Kegel zertheilet, die in der Zeit, da sie sich trennen, einander mit ihren Spitzen berühren. Hieraus ist so viel abzunehmen, daß die Linien, nach welchen sich die zusammenstossenden Feuertheilchen in der electrischen Materie nach der Zusammenkunft bewegen, durch den Widerstand der unelectrisirten Materie gekrümmt werden; daß eben dieses den Feuertheilchen der unelectrisirten Materie begegnet, indem sie den erstern wiederstehen; daß beyderley Theile durch diese wechselsweise Krümmung näher zusammen kommen; und daß sie in der Dichtigkeit, welche sie hierdurch erhalten, nach der Bestrebung, welche jegliches Theilchen gegen seinen eigenthümlichen Punct hat, zurückkehren.

Die 5 Untersuchung,

Warum ein electrisirter Körper nicht an seiner ganzen Fläche brennet, oder leuchtet?

§. 167.

Man wundert sich nicht ohne Ursache, daß ein electrisirter Körper nicht auf einmal in seiner ganzen Fläche entweder zu leuchten anfängt, oder mit electrischem Feuer umgeben zu seyn scheint. Ein jeglicher Theil eines Metalls ist

ist zu electrischen Funken geschickt. Und wenn man es in Million Theile auflösete, und jeglichen mit einer einzelnen Maschine electrisirte; und Million unelectrisirte Körper dergestalt stellte, daß jeglicher bey einem electrisirten Theile in der gehörigen Nähe wäre: so würden auf einmal Million feurige Ströme hervor kommen, womit Million Gefäße mit spiritus könnten gezündet werden. Eine so große Menge electrischer Feuertheilchen würde ein mäßiges Stück Metall haben. Und gleichwohl mag ein Metall noch so groß seyn, und wenn es tausend Centner schweer wäre: so kann man durch das Electrisiren nur auf einmal an einem einzigen Orte einen recht starken Funken hervor bringen. Versucht man es an zween und drey Oertern zugleich: so werden die Funken geschwächet.

§. 168. Daß ein electrisirter Körper nicht an seiner ganzen Fläche entweder leuchtet, oder mit electrischem Feuer strahlet, solches scheint daher zu kommen, weil die Feuertheilchen, die aus verschiednen Puncten divergent ausgeströmt, nach convergenten Linien in einen Punct zusammen lauffen. Denn auf diese Weise sind sie in eben dem Zustande, in welchen zwey leuchtende Feuertheilchen kommen, wenn sie aus den Oertern, wo sie divergent waren, und leuchteten, nach convergenten Linien in ihren ersten Punct zurückkehren. Könnte man eine Ursache entdecken, warum diese Feuertheilchen in diesem Zustande zu leuchten aufhören: so würde man auch eine Erklärung geben können, warum die Feuertheilchen kein Licht geben, wenn sie aus zween Puncten

hervor getrieben, und ausser denselben nach convergenten Linien in einen andern zusammen gebracht werden. Könnte man hier einen Grund angeben: so würde sich auch die Frage verständlich beantworten lassen, warum ein electrisirter Mensch nicht an sich selber Funken erregen kann.

Warum zween Funken, die man an einem electrisirten Metalle zugleich erregt, schwächer sind, als einer, der an eben diesem Metalle, das eben so stark electrisiret ist, allein erweckt wird, davon scheint die Ursache in dem besondern Zusammenhange zu stecken, welchen die electrischen Theile unter einander haben. Denn läst man an eine eiserne Stange von vielen Ellen, die auf blauseidnen Schnüren ruhet, einen electrischen Funken schlagen: so springt an dem andern Ende in eben dem Augenblicke ein Funken hervor, wenn jemand ein unelectrisirtes Metall dagegen hält. Die electrischen Theile sind demnach so genau mit einander verbunden, daß in keinem eine Bewegung kann gemacht werden, die sich nicht den andern alsobald mittheilte. Wenn demnach zween Funken zugleich erreget werden: so wirken die Bewegungen der electrischen Theile einander entgegen, und schwächen also hierdurch einander.

Wie nahe diese Muthmassungen der Wahrheit kommen, oder wie weit sie von ihr entfernt sind, das müßen die künftigen Versuche zeigen, worzu die Naturkündiger durch die Begierde werden ermuntert werden, in der Erkenntniß der Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers zu grösserer Deutlichkeit und Gewißheit zu gelangen.

E N D E.

Brühl sc. Lips.

4.

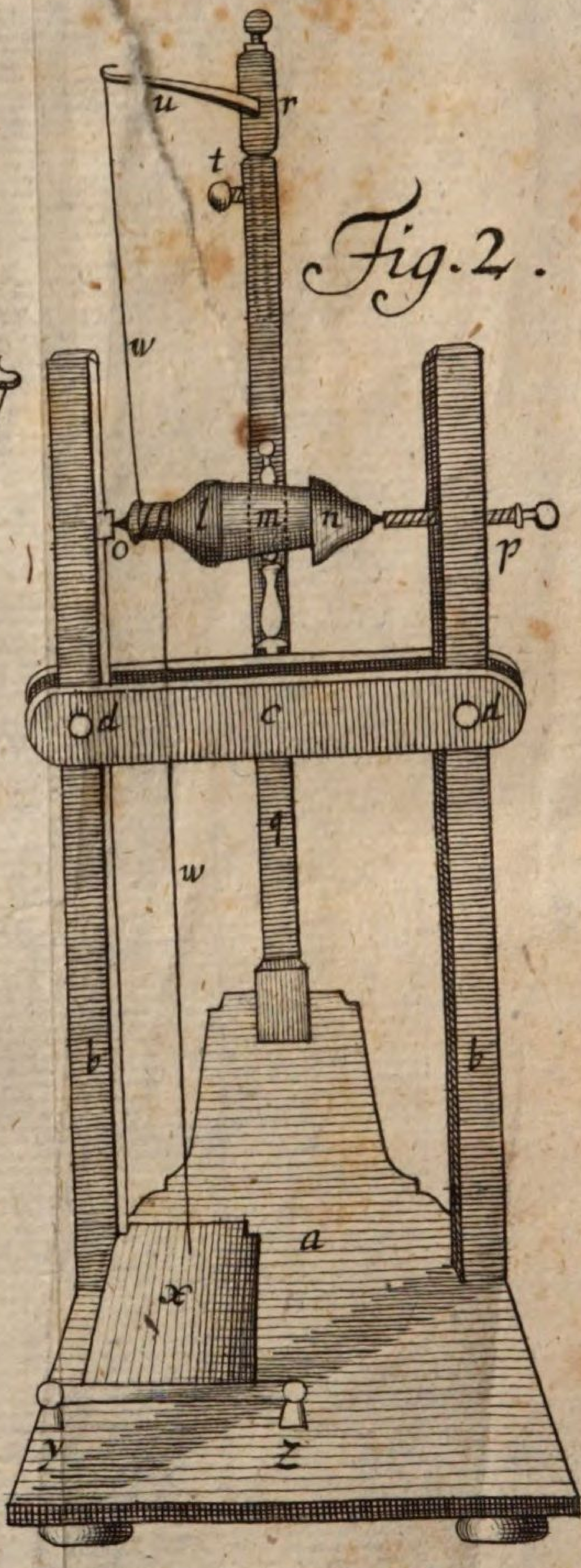
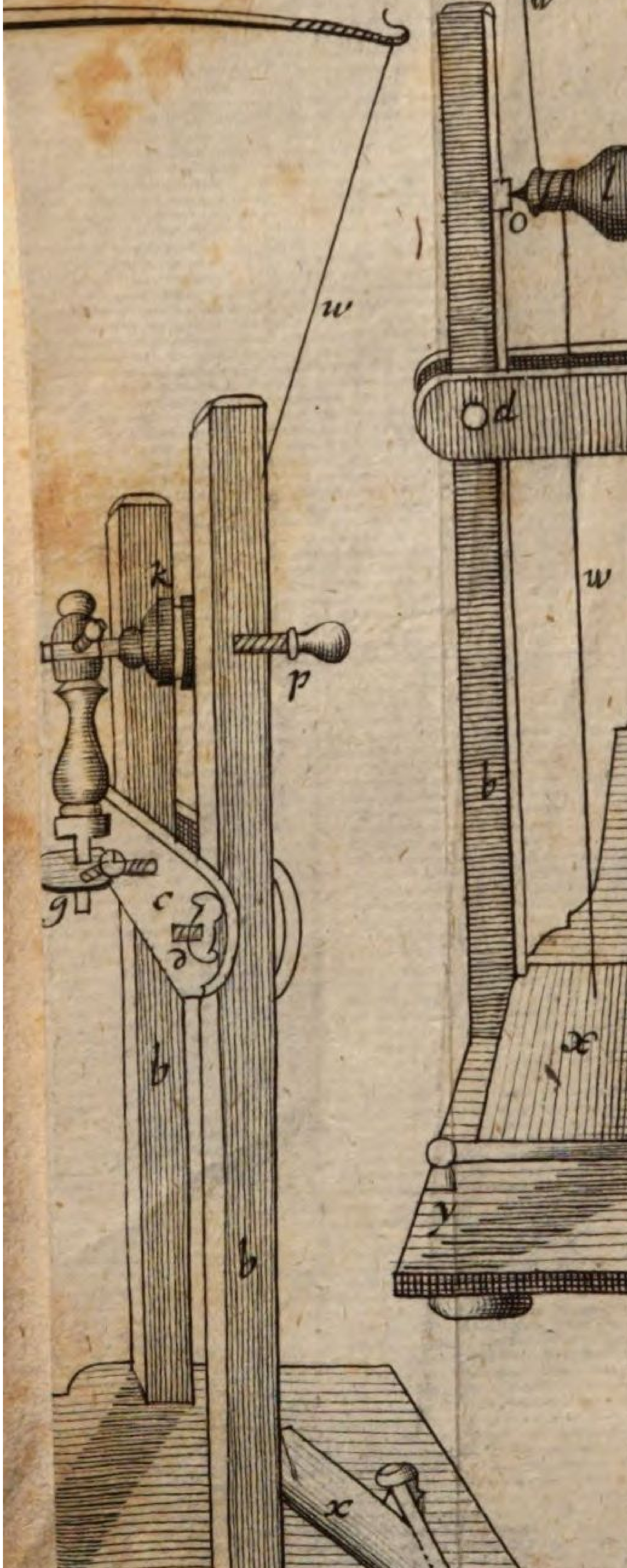
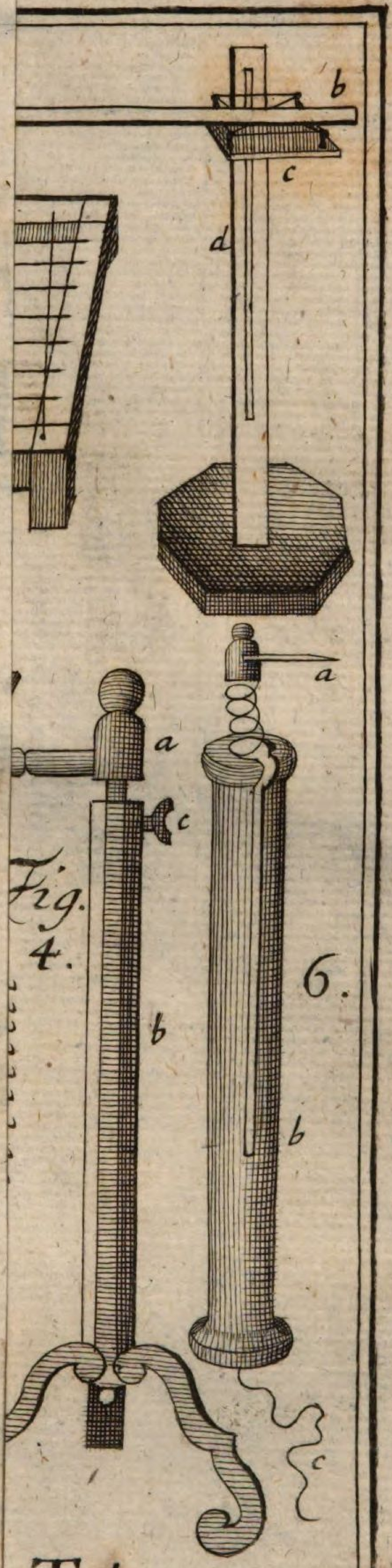


Fig. 2.



Tab. I.

b
a
c
de
5
g
f
i
4
h
c
d e
f
b
e
.II.

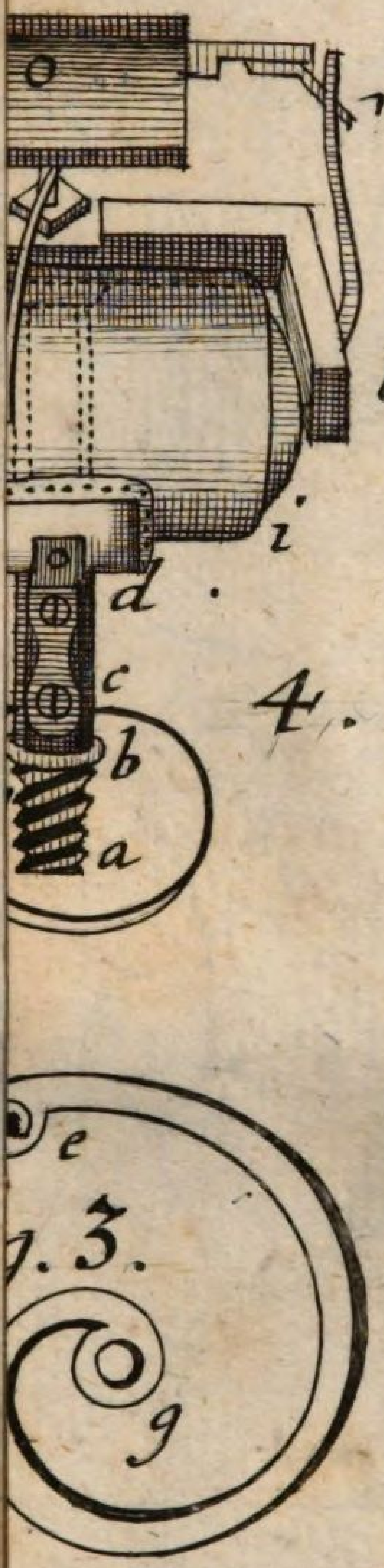


Tab. III.

Brühl. sc. Lips.

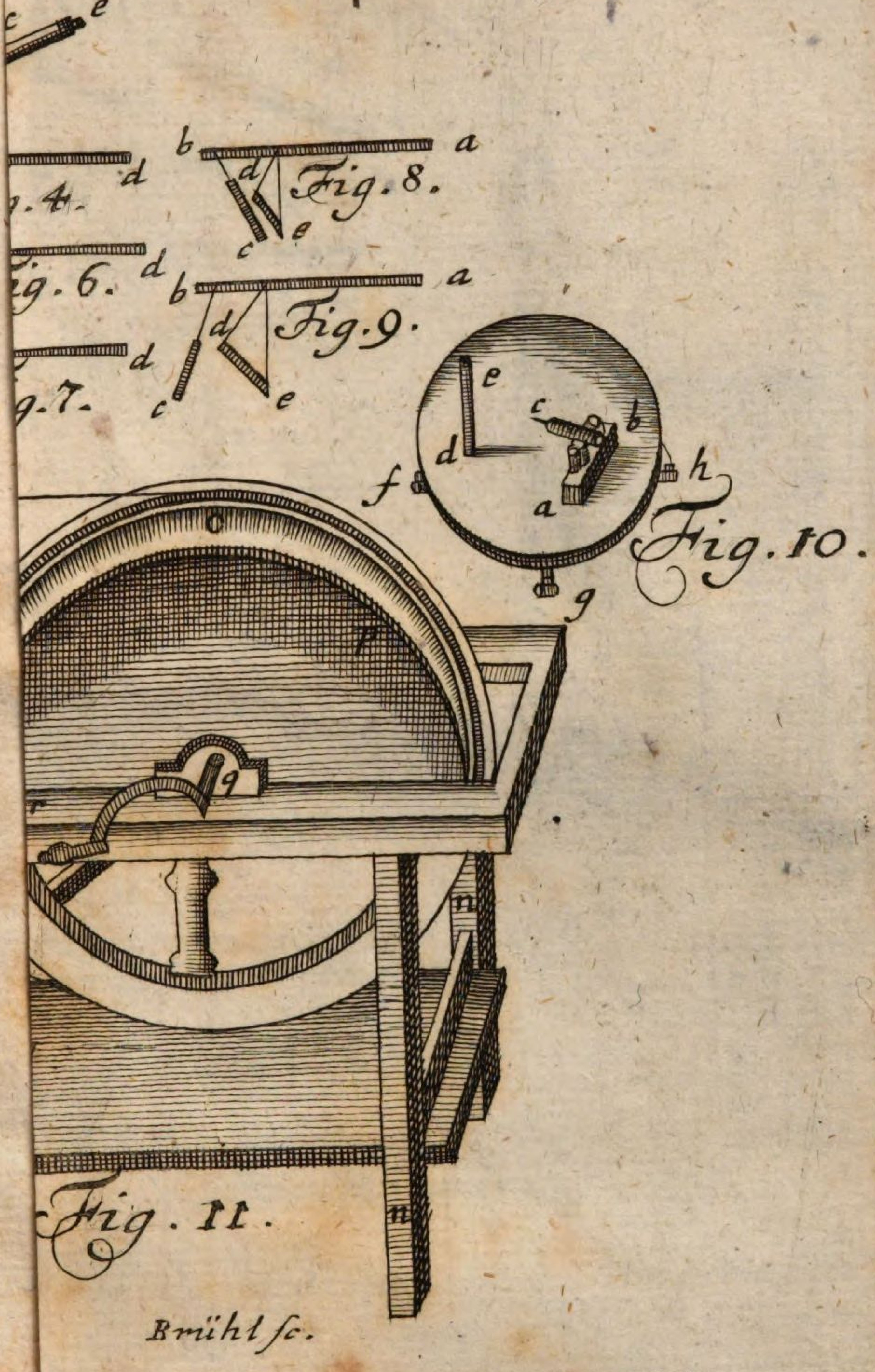
Brühl sc. Lips.

Tab. V.



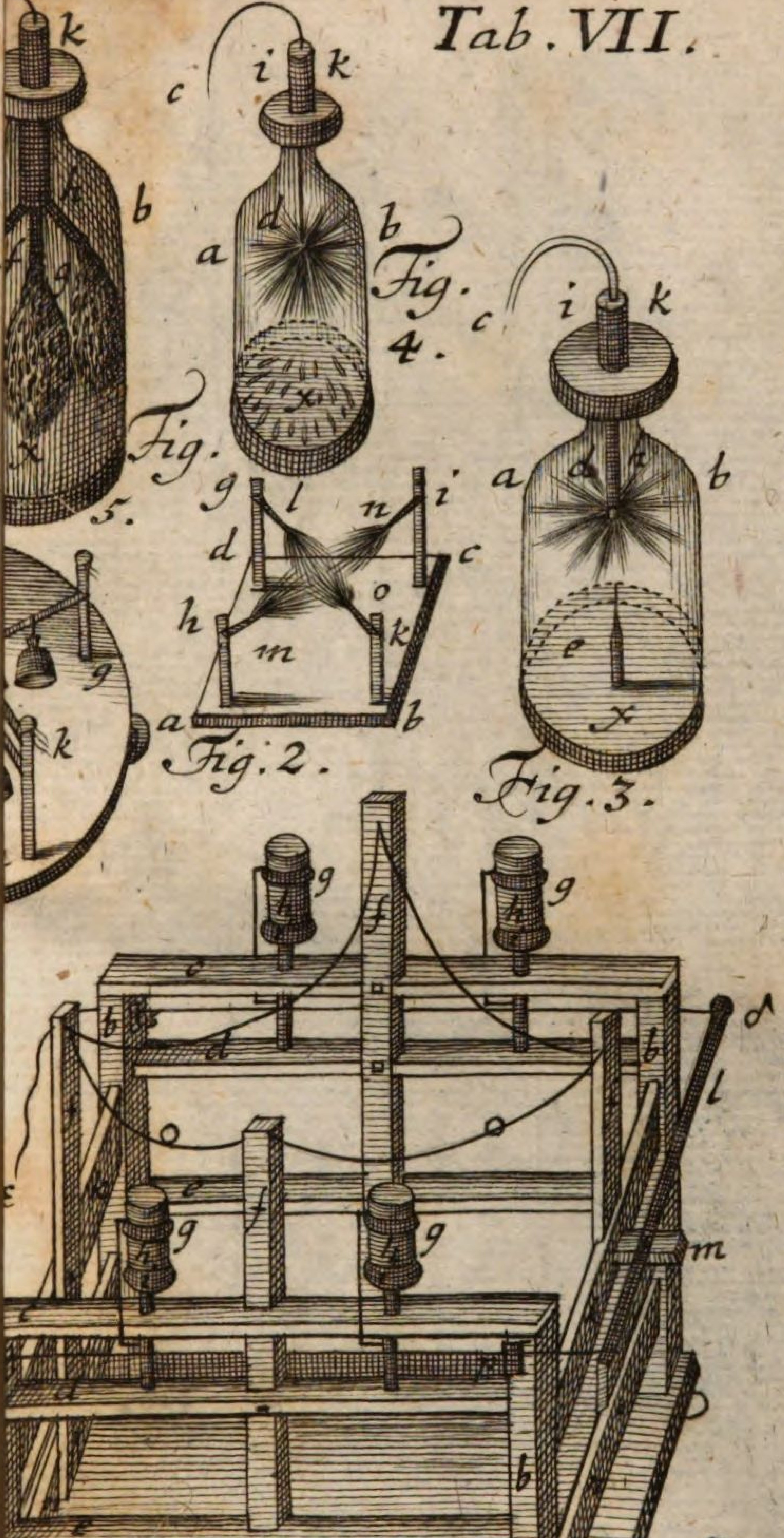
Brühl sc. Lips.

Tab. VI.



Brühl sc.

Tab. VII.



Brühl sc. Lips.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Winkler, Johann Heinrich,

Die Eigenschaften der Electrischen Materie und des Electrischen Feuers aus verschiedenen neuen Versuchen erkläret, und, nebst etlichen Neuen Maschinen zum Electrisiren, beschrieben

Leipzig 1745

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.1710
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11110500-9
VD18 14773066-005